

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra dopravního stavitelství

Křižovatka Michálkovická – Hladnovská v Ostravě

Intersection Michalkovicka – Hladnovska in Ostrava-City

Student:

Lukáš Boháčik

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Vladislav Křivda, Ph.D.

Ostrava 2016

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Fakulta stavební  
Katedra dopravního stavitelství

## Zadání bakalářské práce

Student: **Lukáš Boháčik**  
Studijní program: B3607 Stavební inženýrství  
Studijní obor: 3607R042 Dopravní inženýrství  
Téma: **Křižovatka Michálkovická - Hladnovská v Ostravě**  
**Intersection Michalkovicka - Hladnovska in Ostrava-City**  
Jazyk vypracování: čeština

### Zásady pro vypracování:

Cílem práce je analyzovat bezpečnost silničního provozu na křižovatce Michálkovická - Hladnovská v Ostravě a vhodnost současného uspořádání. Práce bude obsahovat výsledky provedených dopravních průzkumů (průzkum intenzit, směrový průzkum, analýzu dopravní nehodovosti, videoanalýzu konfliktních situací atp.) a to v období před i po přestavbě této křižovatky. Budou provedeny potřebné kapacitní výpočty (dřívějšího, současného i výhledového stavu), návrhy úprav zadané křižovatky a simulační modely v programu PTV VISSIM.

### Seznam doporučené odborné literatury:

Folprecht, Jan; Křivda, Vladislav. *Organizace a řízení dopravy I.* Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2006. 158 s. ISBN 80-248-1030-1

Křivda, Vladislav. *Organizace a řízení dopravy II.* Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2009. 154 s. ISBN 978-80-248-2123-8

*TP 81 Navrhování světelných signalizačních zařízení na pozemních komunikacích: Technické podmínky.* 2. vyd. Brno: CDV Brno, 2006, 124 s. ISBN 80-86502-30-9.

*TP 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích: Technické podmínky.* Praha: Ministerstvo dopravy České republiky, 2005, 54 s.

*TP 188 Posuzování kapacity neřízených úrovnňových křižovatek: Technické podmínky.* Liberec: EDIP, 2007, 64 s. ISBN 978-80-902527-6-9.

*TP 234 Posuzování kapacity okružních křižovatek: Technické podmínky.* Liberec: EDIP, 2011, 56 s. ISBN 978-80-87394-02-01.

*TP 235 Posuzování kapacity světelně řízených křižovatek: Technické podmínky.* Liberec: EDIP, 2011, 52 s. ISBN 978-80-87394-03-8.

ČSN 73 6102. *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích* (vč. změn)

*Uživatelský manuál k programu PTV VISSIM*

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Vladislav Křivda, Ph.D.**

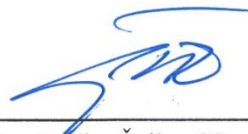
Datum zadání: 30.10.2015

Datum odevzdání: 02.05.2016



---

Ing. Ivan Fencel, Ph.D.  
*vedoucí katedry*




---

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
*děkan fakulty*

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

2.5.2016  
V Ostravě .....


  
.....  
podpis studenta



### Prohlašuji

- Byl jsem seznámen s tím, že moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněná v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- Beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111 / 1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

2.5.2016  
V Ostravě .....

  
.....  
podpis studenta

## ANOTACE

BOHAČÍK, Lukáš. *Křižovatka Michálkovická – Hladnovská v Ostravě*: bakalářská práce. Ostrava: VŠB- Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra dopravního stavitelství, 2016, 103 s. Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Vladislav Křivda, Ph.D.

Tato bakalářská práce se zabývá analýzou bezpečnosti silničního provozu na křižovatce Michálkovická- Hladnovská v Ostravě a vhodností současného uspořádání po přestavbě průsečné křižovatky na okružní křižovatku. V první části je popsána lokalita, širší dopravní vztahy, problematika včetně odůvodnění přestavby a popis minulého a současného stavebního uspořádání. V druhé části jsou vyhodnoceny provedené dopravní průzkumy, které byly provedeny před a po přestavbě a provedená analýza dopravní nehodovosti a konfliktních situací. Na základě hodnot získaných dopravními průzkumy jsou provedeny kapacitní výpočty minulého, současného i výhledového stavu. V poslední části jsou provedeny simulace provozu a navržené změny včetně jejich řešení a zhodnocení současného stavu.

## ANNOTATION

BOHAČÍK, Lukáš. *Intersection Michalkovicka – Hladnovska in Ostrava*. Bachelor's thesis. VŠB - TU Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of traffic engineering, 2016, 103 p. Supervisor doc. Ing. Vladislav Křivda, Ph.D.

The bachelor's thesis is focused on the analysis of the road safety at the intersection Michalkovicka – Hladnovska in Ostrava and the appropriateness of the current arrangement after rebuilding the intersection to the roundabout. In the first part there are description of the location, wider transport relations, issues including justification for reconstruction and a description of the past and the present building arrangements. In the second part there are the evaluation conducted traffic surveys, which were conducted before and after the reconstruction and analysis of the traffic accidents and conflict situations. Based on obtained values from the traffic surveys, there are conducted capacity calculations of the past, current and prospective state. In the last section, there are performed traffic simulations and the proposed changes including their solutions and evaluation of the current state.

**Klíčová slova:** Ostrava, okružní křižovatka, Michálkovická, přestavba, nehodovost, bezpečnost

**Key words:** Ostrava, roundabout, Michalkovicka, reconstruction, accidents, safety

# OBSAH BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Seznam použitého značení .....	10
1 Úvod.....	13
2 Základní informace .....	14
2.1 Lokalizace.....	14
2.2 Širší dopravní vztahy .....	15
2.3 Odůvodnění přestavby .....	16
3 Stavební uspořádání .....	18
3.1 Minulý stav .....	18
3.1.1 Komunikace .....	18
3.1.2 Chodníky a přechody pro chodce .....	23
3.2 Současný stav .....	24
3.2.1 Komunikace .....	24
3.2.2 Chodníky a přechody pro chodce .....	28
3.2.3 Zhodnocení geometrického uspořádání podle TP 135 .....	29
4 Dopravní průzkumy .....	32
4.1 Dopravní průzkum intenzit A .....	32
4.1.1 Metodika.....	32
4.1.2 Vyhodnocení .....	33
4.2 Dopravní průzkum intenzit B .....	37
4.2.1 Metodika.....	37
4.2.2 Vyhodnocení .....	37
4.3 Dopravní průzkum rychlostí vozidel na ulici Michálkovická .....	38
4.3.1 Minulý stav .....	38
4.3.2 Současný stav .....	40
5 RPDÍ a prognóza dopravy .....	43
5.1 RPDÍ .....	43
5.1.1 Prováděn ŘSD .....	43
5.1.2 Vlastní výpočet podle TP 189 .....	44
5.2 Prognóza dopravy pro rok 2035 podle TP 225 .....	47
6 Analýza dopravní nehodovosti a konfliktní situace .....	49
6.1 Analýza dopravní nehodovosti .....	49
6.1.1 Vyhodnocení dopravní nehodovosti 2007- červenec 2016 .....	49

6.1.2	Vyhodnocení dopravní nehodovosti červenec 2015- říjen 2015.....	51
6.1.3	Vyhodnocení dopravní nehodovosti listopad 2015- 27. dubna 2016.....	52
6.2	Analýza konfliktních situací .....	52
6.2.1	Vyhodnocení konfliktních situací minulého stavu.....	53
6.2.2	Vyhodnocení konfliktních situací současného stavu .....	55
7	Kapacitní výpočet průsečné křižovatky podle TP 188.....	57
7.1	Průsečná křižovatka výchozí rok 2015 .....	58
7.1.1	Výpočet .....	58
7.1.2	Posouzení kapacity křižovatky výchozího roku 2015 .....	68
7.2	Průsečná křižovatka výhledový rok 2035.....	68
7.2.1	Výpočet .....	68
7.2.2	Posouzení kapacity křižovatky výhledového roku 2035 .....	73
8	Kapacitní výpočet okružní křižovatky podle TP 234.....	74
8.1	Okružní křižovatka výchozí rok 2015 .....	75
8.1.1	Výpočet .....	75
8.1.2	Posouzení okružní křižovatky výchozího roku 2015 .....	81
8.2	Okružní křižovatka výhledový rok 2035 .....	81
8.2.1	Výpočet .....	81
8.2.2	Posouzení okružní křižovatky výhledového roku 2035 .....	86
9	Simulace provozu na křižovatce .....	87
9.1	Vlečné křivky .....	87
9.2	Simulační model v PTV VISSIM .....	87
9.2.1	Minulý stav .....	88
9.2.2	Současný stav .....	89
10	Návrh úprav .....	90
11	Závěr.....	91
12	Seznam použitých pramenů .....	93
13	Seznam obrázků .....	95
14	Seznam grafů.....	97
15	Seznam tabulek .....	98
16	Seznam příloh.....	102

## Seznam použitého značení

### Zkratky a symboly

°C	stupeň celsia
A	autobus
a.s.	akciová společnost
BUS	autobus
C1	dopravní značka kruhový objezd
CSD	celostátní sčítání dopravy
č.	číslo
ČR	Česká republika
ČSN	česká technická norma
d. p.	dopravní proud
DPH	daň přidané hodnoty
ch/h	chodců za hodinu
K	nákladní souprava
Kč	koruna česká
km/h	kilometr za hodinu
LV	lehká vozidla
m	metr
M	motocykl
m/s	metr za vteřinu
MHD	městská hromadná doprava
N	nákladní automobil
O	osobní automobil
P4	dopravní značka dej přednost v jízdě
PČR	policie České republiky
pvoz/h	přepočtené vozidlo za hodinu
RPDI	roční průměrná denní intenzita
ŘSD	ředitelství silnic a dálnic
s	vteřina
TP	technická podmínka

TV	těžká vozidla
UKD	úroveň kvality dopravy
voz/24h	vozidlo za 24 hodin
voz/dp	vozidlo za dobu průzkumu
voz/h	vozidlo za hodinu

## Veličiny

$\Delta$	minimální časový odstup mezi vozidly jedoucími na okruhu za sebou [s]
$a_v$	stupeň vytížení [-]
$b$	vzdálenost kolizních bodů [m]
$C_e$	je kapacita výjezdu [pvoz/h]
$C_i$	je kapacita vjezdu [pvoz/h]
$C_n$	kapacita jízdního pruhu n-tého proudu [pvoz/h]
$d_p$	délka přechodu [m]
$d_v$	délka vozidla [m]
$G_n$	základní kapacita jízdního n-tého proudu [pvoz/h]
$I$	hodinová intenzita [pvoz/h]
$I_{0i}$	výchozí intenzita dopravy pro danou skupinu vozidel [-]
$I_H$	rozhodující intenzita nadřazených proudů [voz/h]
$I_{ch}$	intenzita přecházejících chodců [ch/h]
$I_i$	intenzita dopravy na vjezdu [pvoz/h]
$I_k$	intenzita dopravy na okruhu [pvoz/h]
$I_m$	intenzita dopravy daného druhu vozidla v době průzkumu [voz/24h]
$I_n$	intenzita dopravy dopravního proudu n [pvoz/h]
$k_{0i}$	koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok a pro danou skupinu vozidel [-]
$k_{d,t}$	přepočtový koeficient denní intenzity dopravy dne průzkumu na týdenní průměr denních intenzit dopravy [-]
$k_{m,d}$	přepočtový koeficient intenzity dopravy v době průzkumu na denní intenzitu dopravy dne průzkumu [-]
$k_{pi}$	koeficient prognózy intenzit dopravy pro danou skupinu vozidel [-]
$K_R$	relativní konfliktnost [KS/100 vozidel]
$k_{t,RPDI}$	přepočtový koeficient týdenního průměru denních intenzit dopravy na roční průměr denních intenzit dopravy [-]
$k_{vi}$	koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok a pro danou skupinu vozidel [-]

$N_{95\%}$	délka fronty [m]
$n_{e,koef}$	koeficient zohledňující počet pruhů na výjezdu [-]
$n_{i,koef}$	koeficient zohledňující počet jízdních pruhů na vjezdu [-]
$n_k$	počet jízdních pruhů na okruhu [-]
$p_{0,n}$	pravděpodobnost nevzdutého stavu n-tého nadřazeného proudu [-]
$P_{KS}$	počet konfliktních situací za hodinu [KS. h <sup>-1</sup> ]
$p_x$	pravděpodobnost současného nevzdutí 1 a 7 [-]
$p_{z,n}$	pravděpodobnost současného nevzdutí proudů 1,7,5 nebo 1,7,11 [-]
$R_e$	poloměr výjezdu [m]
$Rez$	rezerva kapacity [pvoz/h], [%]
$R_i$	poloměr vjezdu [m]
$t_{bezp}$	bezpečnostní odstup vozidla a chodce [s]
$t_f$	následný časový odstup [s]
$t_g$	následný časový odstup [s]
$t_w$	střední doba zdržení [s]
$v_{85\%}$	rychlost jízdy na hlavní komunikaci [km/h]
$v_p$	rychlost chodce [m/s]
$v_v$	rychlost vozidla [m/s]
$\delta$	odchylka odhadu ročního průměru denních intenzit dopravy [%]



# 1 Úvod

Ostrava je největším městem Moravskoslezského kraje a představuje významný dopravní uzel. Je napojena na hustou a kvalitní síť silnic I. třídy, propojující města této aglomerace a sousední regiony. Značná část těchto silnic je vícepruhových se středním dělicím pásem. Městská silniční komunikační síť přesahuje délku tisíc kilometrů.

Díky tomu se na území města Ostravy nachází vysoký počet frekventovaných křižovatek. Vysoká intenzita dopravy způsobuje větší pravděpodobnost výskytu dopravních nehod. A právě časté dopravní nehody na pozemních komunikacích řadí tento druh dopravy v rámci bezpečnosti na první místo nejnebezpečnější dopravy. V České republice je dopravní nehodovost nejzávažnějším problémem, kde nejvíce dopravních nehod způsobí lidský faktor. Dalšími faktory jsou špatný technický stav komunikace, povětrnostní podmínky a špatné řízení a organizace dopravy.

Pro svou bakalářskou práci jsem si vybral křižovatku Michálkovická – Hladnovská (dále jen křižovatka), která se nachází ve slezské části Ostravy. Původně tato křižovatka byla řešena jako průsečná a patřila mezi problematické křižovatky, kde docházelo k dopravním nehodám a konfliktním situacím. V roce 2015 došlo ke změně stavebního uspořádání a nyní je křižovatka řešena jako okružní.

Cílem této bakalářské práce je analyzovat bezpečnost silničního provozu na křižovatce a vhodnost současného stavebního uspořádání.

V rámci této analýzy provedu popis vybrané lokality včetně širších dopravních vztahů a popíšu problematiku, která se vyskytovala na této křižovatce a vedla k její přestavbě. Popíšu stavební uspořádání minulého a současného stavu. Dále provedu vlastní dopravní průzkumy, které budou vyhodnoceny a zahrnuty do analýzy. Stanovím RPDÍ křižovatky, prognózu automobilové dopravy pro výhledový rok 2035. Analyzuji nehodovost a konfliktní situace a to před i po přestavbě křižovatky. Dále provedu kapacitní výpočty pro minulý a současný stav a za pomoci příslušného softwaru provedu simulaci křižovatky. Navrhnou případné změny a v závěru zhodnotím bezpečnost silničního provozu na křižovatce.

## 2 Základní informace

### 2.1 Lokalizace

Křižovatka se nachází v městské části Slezská Ostrava v zastavěné oblasti spadající pod katastrální úřad Slezská Ostrava. Jedná se o křížení ulic Michálkovická, Hladnovská, Keltičkova. V blízkosti křižovatky se nachází obytné domy, Penny market, Ostravská univerzita - Přírodovědecká fakulta, sídlo Revírní bratrské pokladny a areál bývalého dolu Bezruč, což má za následek, že se křižovatka nachází na poddolovaném území v ploše „P“ chráněného ložiskového území české části Hornoslezské pánve pro výhradní ložisko černého uhlí. Mapa územního plánu je uvedena v příloze č. 01. [1]

Křižovatka leží na trase autobusových a trolejbusových linek městské hromadné dopravy zajišťované firmou Dopravní podnik Ostrava a.s. Jedná se o autobusovou linku číslo 22 a trolejbusové linky čísel 104, 106, 108, 109, 111, 112, 113. [2]

V blízkém okolí se nachází Halda Ema, Zoologická zahrada Ostrava, Fotbalový stadion Bazaly, nákupní centrum Nová Karolina a Městská nemocnice Ostrava.

Provoz na křižovatce lze sledovat online přes kamerový systém, který spravuje společnost Ovanet a.s. pro společnost Ostravské komunikace. [3]



Obrázek č. 2.1- Lokalizace křižovatky [5]- upraveno

## 2.2 Širší dopravní vztahy

### Hlavní komunikace, ulice Michálkovická

Silnice III/4721 je využívána jako hlavní přírodní dopravní tah do centra Ostravy z Michálkovic, Rychvaldu, Petřvaldu a také Orlové. Silnice začíná ve Slezské Ostravě, kde na tuto silnici je napojena silnice II/477 a silnice II/479. Dále je v průběhu trasy na tuto silnici napojena silnice III/4723, silnice III/4724, silnice III/4725. Konec silnice je v Petřvaldu, kde se napojuje na silnici I/59.

Silnice spadá pod správu Ostravských komunikací a.s. . [4]

### Vedlejší komunikace, ulice Hladnovská

Místní komunikace obslužná, která je v úseku Michálkovická- Betonářská- Bohumínská. Komunikace spadá pod správu Ostravských komunikací a.s. . [4]

### Vedlejší komunikace, ulice Keltičkova

Místní komunikace obslužná, která je v úseku Michálkovická- Na Baranovci. Komunikace spadá pod správu Ostravských komunikací a.s. . [4]



Obrázek č. 2.2- Širší dopravní vztahy [6]- upraveno

## 2.3 Odůvodnění přestavby

Důvodů přestavby průsečné křižovatky na křižovatku okružní bylo několik. Jedním z hlavních důvodů přestavby bylo zvýšení bezpečnosti dopravy na křižovatce a to nejen automobilové, ale i pěší. Průsečná křižovatka disponovala velkou plošnou rozlohou a pro mnoho řidičů byla nepřehledná a chodcům se zde špatně přecházelo.

Hlavní problematika této křižovatky byla vyšší rychlost na hlavní komunikaci, převážně ze směru od centra Ostravy a problematické odbočení z vedlejších komunikací (převážně levé odbočení z ulice Hladnovské). Řidiči vozidel z vedlejších komunikací často při snaze odbočit, jednali v rozporu s dopravní značkou P4 (dej přednost v jízdě) a ohrožovali bezpečnost dopravního proudu na hlavní komunikaci. To bylo způsobeno neodhadnutím rychlosti příjíždějícího vozidla, nebo vjížděním do prostoru křižovatky a zmateným pojížděním. Toto jednání pak vedlo k nehodovosti na křižovatce. Chování řidičů bylo mnohdy ovlivněno nátlakem řidičů stojících za nimi a stresem způsobeným dlouhým čekáním.

Okružní křižovatka je známá, že patří mezi nejbezpečnější křižovatky po křižovatkách mimoúrovňových. Středový kruh, který řidiči vozidla tvoří překážku, ho donutí zpomalit a případné nehody pak mívají jen lehké následky, kdy se srazí vozidla svými boky v ostrém úhlu a malé rychlosti. Netýká se to však nehod, které jsou způsobené přehlédnutím středového kruhu, kdy řidič vozidla narazí čelně v plné rychlosti. Takové nehody jsou však spíše výjimkou a včasným, srozumitelným dopravní značením, stavebním uspořádáním a osvětlením okružní křižovatky lze tuto chybu řidiče eliminovat.

Základem řešení okružní křižovatky je usměrnění dopravy na vjezdech, kde je možné pouze odbočení vpravo a zakazuje objezd středového kruhu proti směru hodinových ručiček. Stanovení příkazaného směru jízdy je za pomoci svislé dopravní značky č. C 1 (kruhový objezd). Pokud je vjezd označen pouze tímto dopravním značením, platí zde přednost zprava, tudíž vozidla na okružním pásu dávají přednost vozidlům na vjezdech. Pokud je tato dopravní značka doplněna dopravní značkou č. P4 (Dej přednost v jízdě), vozidla na okružním pásu mají přednost před vozidly na vjezdech. Výsledkem těchto opatření je pak snížení rychlosti projíždějících vozidel a zklidnění dopravy, které zajistí plynulejší provoz na všech paprscích a eliminaci křížných kolizních bodů. [7]

Přestavba křižovatky byla v souladu s územním plánem města Ostravy a stavební povolení dostalo statutární město Ostrava 9.12.2014. Samotná přestavba stavebního uspořádání

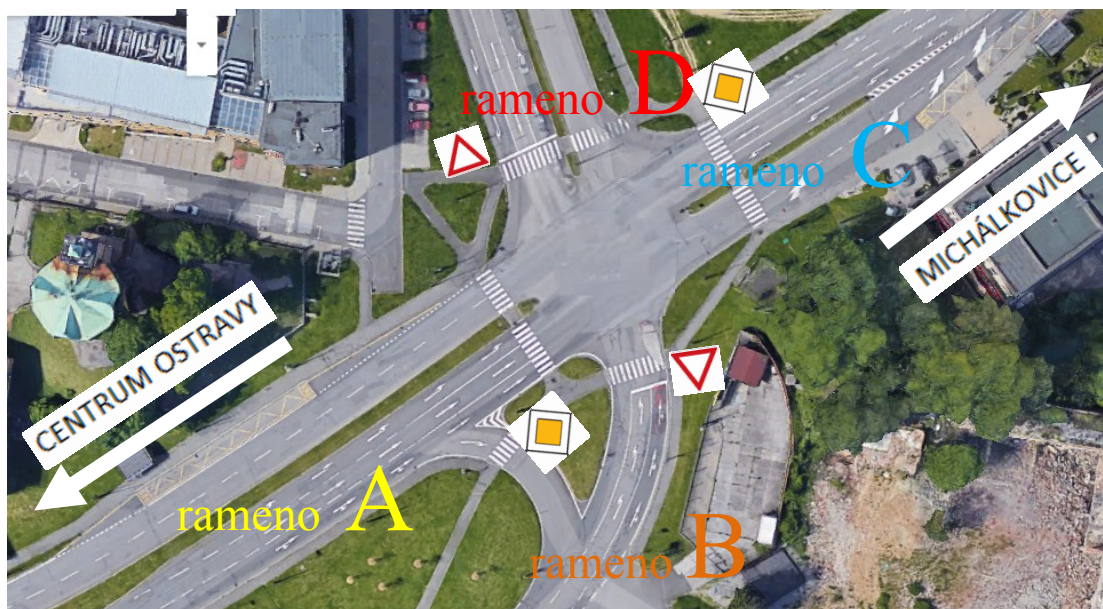
z průsečné křižovatky na okružní křižovatku byla zahájena začátkem července 2015. Přestavbu provedla firma STRABAG a.s., která byla vybrána z výběrového řízení. Celková cena realizace přestavby byla ve výši 26 327 883,00 Kč s DPH. Přestavba proběhla ve čtyřech etapách z důvodu zachování dopravního provozu na ulici Michálkovická po dobu výstavby. Součástí stavby bylo vybudování nových komunikací pro pěší, nového veřejného osvětlení, nového trolejového vedení a přeložky podzemních i nadzemních inženýrských sítí. [8]



### 3 Stavební uspořádání

#### 3.1 Minulý stav

V minulém stavebním uspořádání, byla křižovatka řešena jako čtyřramenná průsečná, světelně neřízená. Křížily se ulice Michálkovická (rameno A, C), Hladnovská (rameno D) a Keltičkova (rameno B). Křižovatka se nacházela na vypuklém vrcholovém oblouku výškového vedení ulice Michálkovické a byla rozpoložena na velké ploše. Souběžně s komunikacemi byly vedeny chodníky pro pěší a na ulici Hladnovská i Michálkovická a to v obou směrech, byly umístěny zastávky pro vozidla MHD. Křižovatka byla osvětlena a odvodnění bylo zajištěno prostřednictvím podélného a příčného sklonu do uličních vpustí jednotné kanalizace OVaK a.s.



Obrázek č. 3.1- Průsečná křižovatka uspořádání [5]- upraveno

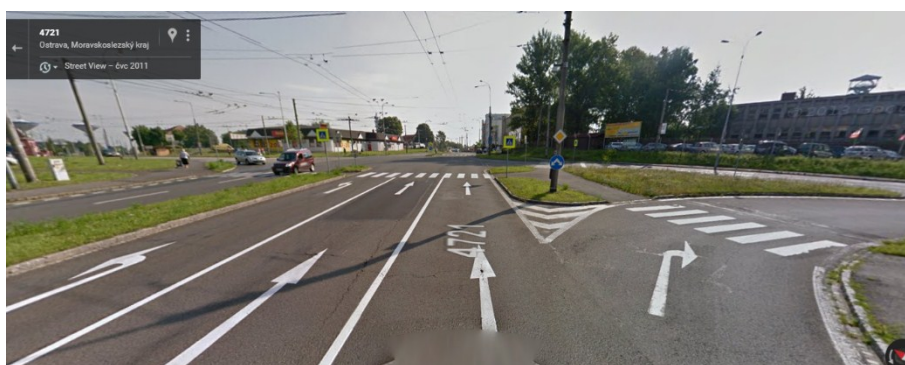
##### 3.1.1 Komunikace

###### Hlavní komunikace rameno A

Silnice III/4721 ulice Michálkovická z centra Ostravy je uspořádaná jako čtyřpruhová (s vloženými pruhy pro levé odbočení), směrově nerozdělená komunikace. Ke směrovému rozdělení komunikace docházelo až před křižovatkou v místě vjezdu a výjezdu za pomoci středového ostrůvku délky 116 m a šířky 3,0 m, který měl funkci dělicí i ochranou v místě přechodu pro chodce. Přechod pro chodce na vjezdu, byl veden přes tři jízdní pruhy a v místě

výjezdu přes dva jízdní pruhy. Šířka mezi obrubami na vjezdu byla 10,7 m a v místě výjezdu 8,05 m.

Řazení v místě vjezdu křižovatky bylo třípruhové s jednotnou šířkou jízdních pruhů vyznačených vodorovným dopravním značením 3,5 m. Skládalo se ze samostatného odbočovacího pruhu vlevo a z dvou pruhů pro přímý směr. Z důvodu ostrého úhlu křížení, byla před křižovatkou vybudována samostatná spojovací větev pro odbočení vpravo na ulici Keltičkovou, na kterou byl zákaz vjezdu nákladním vozidlům mimo dopravní obsluhy. Přes tuto samostatnou spojovací větev o jednom jízdním pruhu, byl veden přechod pro chodce. Šířka mezi obrubami byla 7,5 m.



*Obrázek č. 3.2- Vjezd z ulice Michálkovická ze směru z centra Ostravy (minulý stav) [5]*

V místě výjezdu křižovatky směr centrum Ostravy, byla komunikace dvoupruhová. V samostatném zastávkovém zálivu, který se nacházel za přechodem pro chodce, byla umístěna autobusová a trolejbusová zastávka pro vozidla MHD s šířkou zastávkového pruhu 3,0 m a délkou nástupní hrany 37,0 m. Nástupiště bylo opatřeno přístřeškem.



*Obrázek č. 3.3- Výjezd ulice Michálkovická směr na centrum Ostravy (minulý stav) [5]*

### Vedlejší komunikace rameno B

Místní komunikace ulice Keltičkova je uspořádaná jako dvoupruhová směrově nerozdělená komunikace, která není oddělena dělicí čarou, oddělující jízdní pruhy. Do ulice Keltičkova vedla spojovací větev pro pravé odbočení z ulice Michálkovická (z ramene A). V místě vjezdu a výjezdu byl umístěn přechod pro chodce, který byl veden přes tři jízdní pruhy. Šířka mezi obrubami na vjezdu a výjezdu byla 10,73 m.

Řazení v místě vjezdu křižovatky bylo dvoupruhové a skládalo se ze samostatného jízdního pruhu pro levé odbočení a společný jízdní pruh pro přímý směr a odbočení vpravo. Šířka jízdních pruhů vyznačených vodorovným dopravním značením byla 3,5 a 3,0 m.



*Obrázek č. 3.4- Vjezd z ulice Keltičkova (minulý stav) [5]*

Výjezd byl řešen jedním jízdním pruhem.



*Obrázek č. 3.5- Výjezd ulice Keltičkova (minulý stav) [5]*

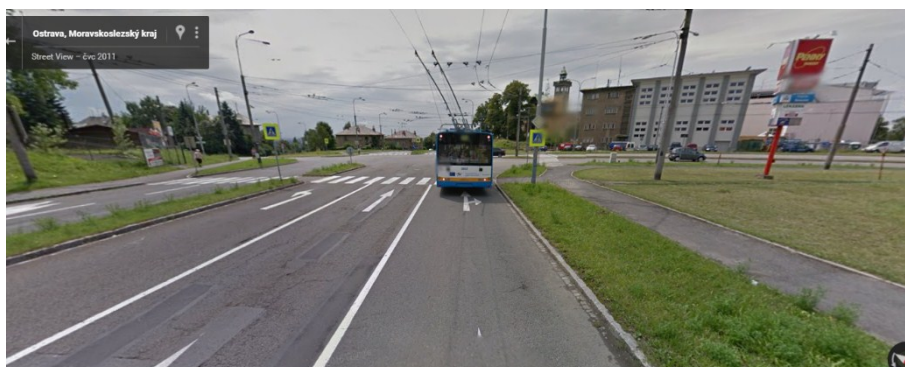
### Hlavní komunikace rameno C

Silnice III/4721 ulice Michálkovická z Michálkovic je uspořádaná jako dvoupruhová, směrově nerozdělená komunikace. Ke směrovému rozdělení komunikace docházelo až před křižovatkou v místě vjezdu a výjezdu za pomoci středového ostrůvku délky 38,5 m a šířky 2,0 m, který měl funkci dělicí i ochranou v místě přechodu pro chodce. Přechod pro chodce na vjezdu, byl veden



přes tři jízdní pruhy a v místě výjezdu byl veden přes dva jízdní pruhy. Šířka mezi obrubami na vjezdu byla 10,8 m a v místě výjezdu 8,12 m.

Řazení v místě vjezdu křižovatky bylo třípruhové a skládalo se ze samostatného jízdního pruhu pro levé odbočení, ze samostatného pruhu pro přímý směr a společného pruhu pro přímý směr a odbočení vpravo. Šířka jízdních pruhů vyznačených vodorovným dopravním značením byla 4,0, 3,0 a 4,0 m. Pro odbočení vlevo na ulici Keltičkovou platil zákaz odbočení nákladním vozidlům mimo dopravní obsluhy.



*Obrázek č. 3.6- Vjezd z ulice Michálkovic z směru z Michálkovic (minulý stav) [5]*

V místě výjezdu křižovatky směr Michálkovice, byla komunikace dvoupruhová a za přechodem pro chodce docházelo ke snížení jízdních pruhů pro přímý směr, z čehož levý jízdní pruh byl průběžný. Na konci průběžného pruhu, byla umístěna autobusová a trolejbusová zastávka pro vozidla MHD s délkou nástupní hrany 31,0 m. Nástupiště bylo opatřeno přístřeškem.



*Obrázek č. 3.7- Výjezd ulice Michálkovic směr Michálkovice (minulý stav) [5]*

### Vedlejší komunikace rameno D

Místní komunikace ulice Hladnovská je uspořádaná jako dvoupruhová, směrově nerozdělená komunikace. Ke směrovému rozdělení komunikace docházelo až před křižovatkou v místě vjezdu a výjezdu za pomoci středového ostrůvku délky 57 m a šířky 2,0 m, který měl funkci dělicí i ochranou v místě přechodu pro chodce. Přechod pro chodce na vjezdu, byl veden přes tři jízdní pruhy a v místě výjezdu přes jeden jízdní pruh. Šířka mezi obrubami na vjezdu byla 11,7 m a v místě výjezdu 7,5 m.

Řazení v místě vjezdu křižovatky bylo třípruhové a skládalo se ze samostatného odbočovacího pruhu vlevo, pruhu pro přímý směr a pruhu pro pravé odbočení. Šířka jízdních pruhů vyznačených vodorovným dopravním značením byla 4,0, 3,0 a 4,0 m. Pro přímý směr platil zákaz vjezdu nákladním vozidlům mimo dopravní obsluhy.



*Obrázek č. 3.8- Vjezd z ulice Hladnovská (minulý stav) [5]*

V místě výjezdu křižovatky byla komunikace o jednom jízdním pruhu. V samostatném zastávkovém zálivu, který se nacházel za přechodem pro chodce, byla umístěna autobusová a trolejbusová zastávka pro vozidla MHD s šířkou zastávkového pruhu 3,0 m a délkou nástupní hrany 27,0 m. Nástupiště bylo opatřeno přístřeškem.



*Obrázek č. 3.9- Výjezd ulice Hladnovská (minulý stav) [5]*

### 3.1.2 Chodníky a přechody pro chodce

Povrch pochozích ploch chodníků tvořil asfaltový povrch, který již na několika místech byl zasažen trhlinami a prorůstal trávou. Přilehlé chodníky ke komunikaci neměli žádnou přirozenou či umělou vodící linii. V místech přechodů pro chodce docházelo ke snížení obruby na výškový rozdíl 0 až +20 mm nad přilehlou vozovkou. Sníženou obrubu tvořil dvojřádek z dlažební kostky 100x 100 mm v asfaltovém pásu vozovky.

Přechody pro chodce byly v místě vjezdu a výjezdu dlouhé 7,5 až 12,1 m a byly jednotně široké 3 m.



*Obrázek č. 3.10-Přechod pro chodce přes ulici Michálkovická (minulý stav)*

Všechny tři autobusové a trolejbusové zastávky pro vozidla MHD, nebyly upraveny pro bezbariérový nástup a výstup.

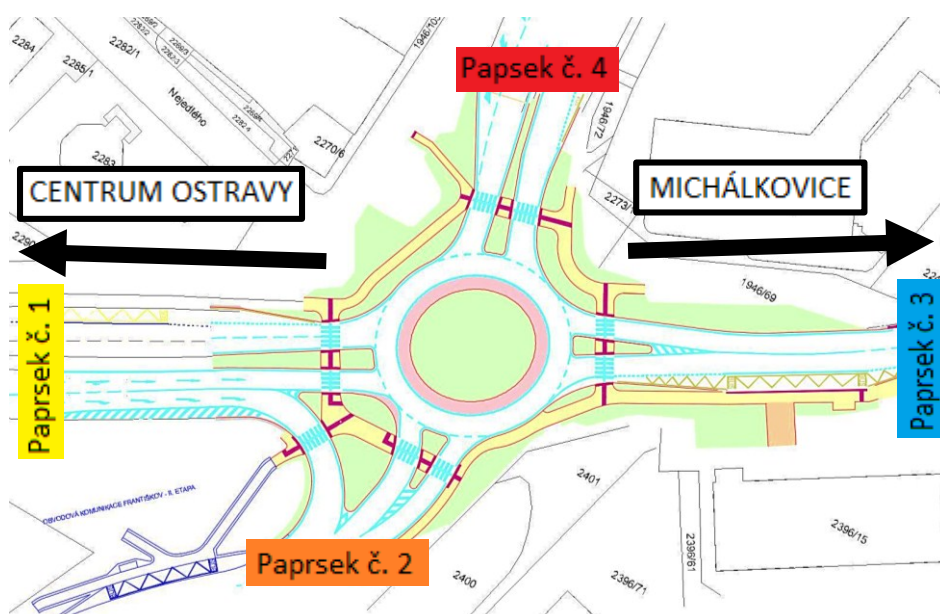


*Obrázek č. 3.11- Zastávka pro MHD na ulici Michálkovická směr centrum Ostravy (minulý stav) [5]*

Komunikace pro pěší a ani jeden přechod pro chodce neodpovídal parametrům pro bezbariérovost podle ČSN 73 6110/Z1 [9] a vyhlášky č. 398/2009 [10]

## 3.2 Současný stav

Nově je křižovatka řešena jako okružní. Jsou zde zaústěny čtyři paprsky komunikací. Ulice Michálkovická (paprsek č. 1 a 3), ulice Keltičkova (paprsek č. 2) a ulice Hladnovská (paprsek č. 4). Okružní křižovatka je navržena jako elipsa, jejíž vnější průměr hlavní osy je 44,10 m a 41,00 m. Má jeden jízdní pruh na okruhu o šířce 4,5 m a pojízdný středový prstenec o šířce 2,5 m. Jednotlivé vjezdy a výjezdy paprsků jsou od sebe odděleny středovými ostrůvky. Kolem komunikací byly vybudovány nové chodníky pro pěší a nové veřejné osvětlení. Odvodnění srážkových vod z vozovky je zajištěno prostřednictvím podélného a příčného sklonu do nových uličních vpustí, které jsou přípojkami napojeny na starou jednotnou kanalizaci OvaK a.s.



Obrázek č. 3.12- Okružní křižovatka uspořádání [11]-upraveno

### 3.2.1 Komunikace

#### Paprsek č. 1

Silnice III/4721 ulice Michálkovická ze směru centra Ostravy je uspořádaná jako čtyřpruhová, směrově nerozdělená komunikace. Ke směrovému rozdělení komunikace dochází až před křižovatkou v místě vjezdu a výjezdu za pomoci středového ostrůvku, který byl částečně zachován z minulého stavebního uspořádání. Středový ostrůvek plní funkci dělicí i ochranou v místě přechodu pro chodce. Přejech pro chodce na vjezdu i výjezdu je veden přes jeden jízdní pruh.



Řazení v prostoru křižovatky na vjezdu a výjezdu je jednopruhové. Před hranicí okružní křižovatky je znovu vybudována samostatná spojovací větev pro odbočení vpravo na ulici Keltičkovou, kde byl ponechán zákaz odbočení nákladních vozidel mimo dopravní obsluhu a znovu vybudován přechod pro chodce.



*Obrázek č. 3.13- Vjezd z ulice Michálkovická ze směru centra Ostravy (současný stav)*



*Obrázek č. 3.14- Výjezd ulice Michálkovická směr na centrum Ostravy (současný stav)*

Autobusová a trolejbusová zastávka pro vozidla MHD v samostatném zastávkovém zálivu ve směru centrum Ostravy, byla ponechána beze změny.

#### Paprsek č. 2

Místní komunikace ulice Keltičkova je uspořádána jako dvoupruhová směrově nerozdělená komunikace. Do ulice Keltičkova byla znovu vybudována spojovací větev pro pravé odbočení z ulice Michálkovická (z ramene A). Ke směrovému rozdělení komunikace dochází až před křižovatkou v místě vjezdu a výjezdu za pomoci středového ostrůvku, který plní funkci dělicí i ochranou v místě přechodu pro chodce. Přechod pro chodce na vjezdu i výjezdu je veden přes jeden jízdní pruh.

Řazení v prostoru křižovatky na vjezdu a výjezdu je jednopruhové.



*Obrázek č. 3.15- Vjezd a výjezd z ulice Keltičkova (současný stav)*

V rámci projektu „Obvodová komunikace Františkov- II. etapa“ se počítá s novou trolejbusovou tratí a s novou trolejbusovou zastávkou na ulici Keltičkova. [12]

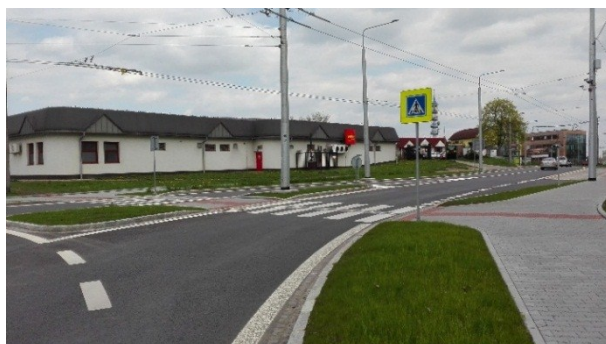
### Paprsek č. 3

Silnice III/4721 ulice Michálkovická z Michálkovic je uspořádaná jako dvoupruhová, směrově nerozdělená komunikace. Ke směrovému rozdělení komunikace dochází až před křižovatkou v místě vjezdu a výjezdu za pomoci středového ostrůvku, který plní funkci dělicí i ochranou v místě přechodu pro chodce. Přechod pro chodce na vjezdu i výjezdu je veden přes jeden jízdní pruh.

Řazení v prostoru křižovatky na vjezdu a výjezdu je jednopruhově.



*Obrázek č. 3.16- Vjezd z ulice Michálkovická směr z Michálkovic (současný stav)*



*Obrázek č. 3.17- Výjezd ulice Michálkovická směr Michálkovice (současný stav)*

Autobusová a trolejbusová zastávka pro vozidla MHD ve směru na Michálkovice je umístěna v novém samostatném zastávkovém zálivu.

#### Paprsek č. 4

Místní komunikace ulice Hladnovská je dvoupruhová směrově nerozdělená komunikace. Ke směrovému rozdělení komunikace dochází až před křižovatkou u vjezdu a výjezdu za pomoci středového ostrůvku, který byl částečně zachován z minulého stavebního uspořádání. Středový ostrůvek plní funkci dělicí i ochranou v místě přechodu pro chodce. Přechod pro chodce na vjezdu i výjezdu je veden přes jeden jízdní pruh.

Řazení v prostoru křižovatky na vjezdu a výjezdu je jednopruhové. Pravý jízdní pruh před vjezdem viz obrázek č. 3.18 slouží jako připojovací pruh z ulice M. D. Rettigové, která je od okružní křižovatky vzdálená 70 m.



*Obrázek č. 3.18- Vjezd z ulice Hladnovská (současný stav)*



*Obrázek č. 3.19- Výjezd ulice Hladnovská (současný stav)*

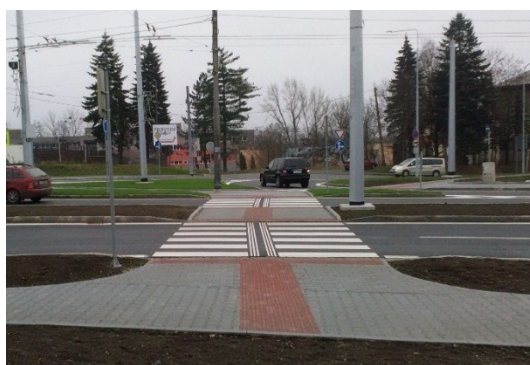
Autobusová a trolejbusová zastávka pro vozidla MHD v samostatném zastávkovém zálivu ve směru na Muglinov, byla ponechána beze změny.

### 3.2.2 Chodníky a přechody pro chodce

Povrch nových pochozích ploch chodníků je z šedé zámkové dlažby. Nejmenší šířka nového chodníku je 1,5 m a všude je zachována nejmenší průchozí šířka 0,9 m. Nově vybudované chodníky pro chodce mají podélný sklon maximálně 4,4% a příčný sklon maximálně 2,0%. Na chodnicích se vyskytuje přirozená vodící linie za pomoci obrubníku, který odděluje chodník od zeleně a je vyvýšen o 0,08 m nad úroveň chodníku a umožňuje tak osobám se zrakovým postižením bezproblémový a bezpečný pohyb. V místech přechodů pro chodce dochází ke snížení krajníku na výškový rozdíl 0 až +20 mm nad přilehlou vozovkou.

Přechod pro chodce je veden v místě vjezdu a výjezdu vždy přes jeden jízdní pruh a jeho délka je od 5 m do 6 m s jednotnou šířkou 4 m. Přechod pro chodce je taky opatřen varovným a signálním pásem, který navazuje na přirozenou vodící linii chodníku. Signální pás má šířku 0,8 m a je umístěn vždy kolmo k vodící linii a spojuje vodící linii s varovným pásem. Signální pás tak určuje směr přecházení přes jízdní pruhy. Varovný pás má šířku 0,4 m a je po celé délce sníženého obrubníku s menší výškou než 0,08 m a vyznačuje tak hranici mezi chodníkem a jízdním pruhem. Všechny přechody pro chodce jsou taky vybaveny vodícím pásem, který vede napříč vozovkou a navazuje na signální pásy na chodníku, kde je rozdělen varovným pásem. Jeho šířka je 0,55 m a tvoří ho dvakrát tři proužky.

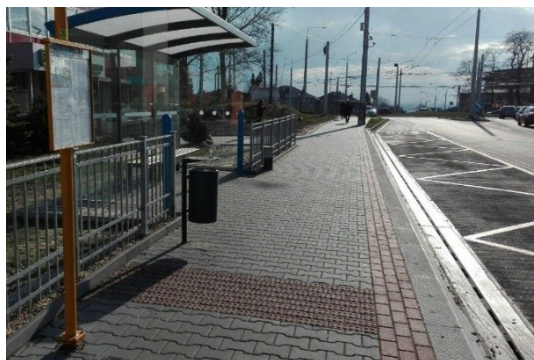
Hmatové prvky jsou ze speciální reliéfní zámkové dlažby v červené barvě. Povrch dlaždic je tvořen výstupky výšky 4 až 5 mm.



*Obrázek č. 3.20- Přechod pro chodce přes ulici Michálkovická (současný stav)*

Nově zrekonstruované nástupiště autobusové a trolejbusové zastávky MHD na ulici Michálkovická ve směru Michálkovice je z bezbariérového obrubníku. Po celé délce nástupní hrany jsou provedeny kontrastní pásy v šířce 0,3 m z červené zámkové dlažby hladké. Ve vzdálenosti 0,8 m od označníku zastávky je signální pás v šířce 0,8 m.





*Obrázek č. 3.21- Zastávka na ulici Michálkovická směr Michálkovice (současný stav)*

Všechny přechody pro chodce a chodníky pro pěší odpovídají parametrům podle ČSN 73 6110/Z1 [9] a vyhlášce č. 398/2009 [10]

### **3.2.3 Zhodnocení geometrického uspořádání podle TP 135**

Jako podklad pro zhodnocení vhodného uspořádání okružní křižovatky podle TP 135 [13], jsem použil výkres koordinační situace vypracovaný akciovou společností SHB [14]. Stavební uspořádání je zobrazeno ve výkrese č. 02.

Křižovatka musí zajistit bezpečný vjezd a výjezd z okružního pásu, dostatečný rozhled na všech vjezdech i na okružním pásu pro zastavení, průjezd směrodatným vozidlům a musí být zamezen přímý průjezd křižovatkou.

Svým vnějším průměrem okružního pásu křižovatky  $D > 23,0$  m (hlavní osa 44,1 m a 41,0 m) se řadí křižovatka mezi „klasické“ okružní křižovatky.

Vjezdy a výjezdy jsou na stejných paprscích odděleny směrovacím ostrůvkem, které splňují podmínku o minimální ploše  $5,0 \text{ m}^2$ . Vjezd vozidel na okružní pás je vyřešen stykovým napojením ze všech paprsků, kde průběžná (hlavní) komunikace je okružní pás a vedlejší komunikace je vjezdová větev. Napojené větve okružní křižovatky mají šířku vjezdu 5,00- 6,36 m a splňují tak podmínku pro nejmenší přípustnou šířku jízdního pruhu na vjezdových větvích 3,00 m. Příčný sklon vjezdů zajišťuje plynulé napojení na okružní křižovatku a je ve spádu 1,0- 1,4%. Poloměr připojovacích směrových oblouků v pravém okraji jízdního pruhu by měl být o poloměru 8,00 až 15,0 m. Na křižovatce byly zvoleny poloměry směrových oblouků při vjezdu 8,0 až 17,0 m.

Okružní jízdní pás se navrhuje v závislosti na vnějším průměru okružní křižovatky a zpravidla se pro vnější průměr do 50,0 m navrhuje jeden jízdní pruh a je tomu tak i v případě řešené křižovatky. Šířka jízdního pruhu na okruhu byla zvolena v šířce 5,50 m a splňuje tak podmínku nejmenší šířky jízdního pruhu 4,0 m. Příčný sklon má spád 1,8- 2,0% a nepřekračuje tak maximální příčný sklon 3,5%.

Středový zatravněný ostrov je elipsovitého tvaru o poloměru 27,80 a 25,0 m a je lemovaný zvýšeným obrubníkem. Okolo středového ostrova byl navržen prstenec o šířce 2,50 m, který je z cementobetonového krytu, má odlišný sklon 6,0 % oproti přilehlému okružnímu jízdnímu pásu a může být ojediněle pojížděn. Nejmenší přípustná šířka prstence je 1,0 m a navrhuje se, když je poloměr středového ostrova  $R < 10,0$  m nebo v případě, že na dané okružní křižovatce se počítá s vozidly, pro které by nevyhovoval poloměr středového ostrova  $R \geq 10,0$  m. Tuto podmínku pro zřízení prstence navržená okružní křižovatka nesplňuje, ale dá se předpokládat, že pojízdný prstenec byl navržen z důvodů komfortnosti průjezdu vozidel MHD.

Tak jako vjezdy i výjezdy z okružní křižovatky jsou řešeny stykovým napojením na výjezdové větve. Šířky výjezdu na výjezdových větvích jsou v šířce 5,50- 7,37 m a splňují tak podmínku pro nejmenší přípustnou šířku mezi obrubami, při směrovém oddělení vjezdů a výjezdů 5,50 m. Příčný sklon výjezdu zajišťuje plynulé napojení z okružního pásu a je ve spádu 1,0 až 1,6 %. Poloměry odbočovacích směrových oblouků v pravém okraji jízdního pásu z okružní jízdního pásu na výjezdovou větev, by měly být o poloměru 15,0 až 30,0 m. Na křižovatce byly zvoleny poloměry směrových oblouků při výjezdu 17,0 až 25,0 m.

Pro paprsek č. 1 byla ponechána spojovací větev, která spojuje sousední křižující komunikaci paprsku č. 2. V tomto případě se nejedná o snahu odlehčení intenzity okružního pásu, protože intenzita tohoto směru je minimální, ale o zajištění průjezdnosti z důvodu ostrého úhlu křížení těchto dvou paprsků.

Přechody pro pěší mají být umístěny v oblasti vjezdů a výjezdů zpravidla 5,00 m od napojení na vnější okraj okružního jízdního pásu křižovatky. Tyto přechody musí být řešeny bezbariérově, pokud možno vedeny přes směrovací ostrůvky a musí být napojeny na chodníky pro pěší. Přechody pro chodce na křižovatce jsou umístěny v oblasti vjezdů a výjezdů 4,99 až 8,83 m od napojení na vnější okraj okružního jízdního pásu, jsou řešeny jako bezbariérové a jsou vedeny přes směrovací ostrůvky.

Rozhledové poměry na křižovatce by měly zajišťovat řidiči na vjezdu 3,00 m od okraje jízdního pásu na vjezdové větvi rozhled v úseku 15 m od vnějšího okraje okružního jízdního pásu až po vjezd na okružní jízdní pás do vzdálenosti 25 m. Těmto požadavkům vyhovuje pouze vjezd z ulice Keltičkova a Hladnovská (viz výkres č. 04). Na vjezdu z ulice Michálkovická ze směru z centra Ostravy a Michálkovic, nejsou rozhledové poměry splněny z důvodu osazení stožáru pro trakční vedení a veřejného osvětlení v prostoru rozhledu. Jedná se o ocelový osmihranný stožár kuželového průřezu s průměrem spodní části 0,415 m a horní části 0,24 m.



*Obrázek č. 3.22- Pohled z vjezdu z ulice Michálkovická od centra Ostravy*



*Obrázek č. 3.23- Pohled z vjezdu ulice Michálkovická od Michálkovic*

## 4 Dopravní průzkumy

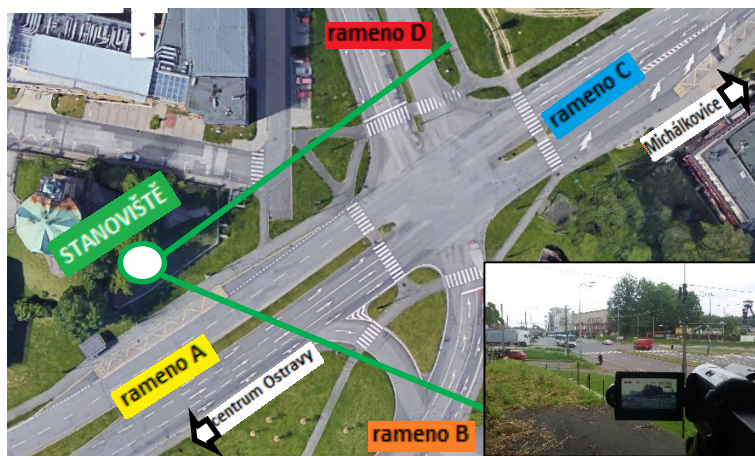
Dopravní průzkum je základní činnost, která je nezbytná pro dopravní plánování, projektování a modernizaci pozemních komunikací. Pro analýzu bezpečnosti silničního provozu na křižovatce jsem provedl dopravní průzkumy pro zjištění intenzity dopravy na všech ramenech křižovatky a zjištění rychlostí na hlavní komunikaci ulice Michálkovická.

### 4.1 Dopravní průzkum intenzit A

Tento dopravní průzkum jsem provedl pro zjištění dopravní intenzity jednotlivých směrů a stanovení špičkové hodiny křižovatky. Hodnoty dopravní intenzity získané z tohoto průzkumu pak zahrnu do výpočtů stanovení RPDÍ křižovatky, stanovení prognózy automobilové dopravy a kapacitních výpočtů.

#### 4.1.1 Metodika

Dopravní průzkum jsem provedl ve středu 17. 6. 2015. Jednalo se o běžný pracovní den a provoz na sledovaném úseku nebyl nijak ovlivněn mimořádnými událostmi. Dopravní průzkum jsem provedl dvakrát ve dvouhodinových intervalech. V ranních hodinách od 06:00- 08:00 a odpoledních hodinách 14:00- 16:00. Intenzitu dopravy jsem v těchto časových intervalech nahrál na nahrávací zařízení. Jako stanoviště jsem si vybral místo s největším rozhledem na celou křižovatku. Počasí v průběhu dne bylo proměnlivé s teplotou pohybující se od 10- 18 °C.



Obrázek č. 4.1- Stanoviště dopravního průzkumu intenzit A [5]- upraveno

Pořízený videozáznam o délce 240 minut jsem posléze analyzoval a do sčítacích archů zapisoval příslušné hodnoty intenzity dopravních proudů. Sčítací archy (příloha č. 02) byly časově rozděleny po 15. minutách, pro každý dopravní proud a vozidla byly rozděleny do různých skupin vozidel podle TP 189 [15] (osobní automobily, nákladní automobily, nákladní soupravy, autobusy, motocykly, cyklisté). Tento způsob provedení dopravního průzkumu jsem zvolil na základě předpokládané větší dopravní intenzity a snahy o eliminaci chybného zápisu způsobeného lidským faktorem z důvodu únavy a nutnosti rychlého rozhodování pro jednotlivé pole ve sčítacím archu.

#### 4.1.2 Vyhodnocení

Na základě provedeného dopravního průzkumu jsem zjistil, že intenzita dopravy za dobu průzkumu, byla na všech ramenech křižovatky celkem 5085 vozidel z toho bylo 570 těžkých nákladních, včetně autobusů.

*Tabulka č. 4.1- Intenzita dopravy za dobu průzkumu A*

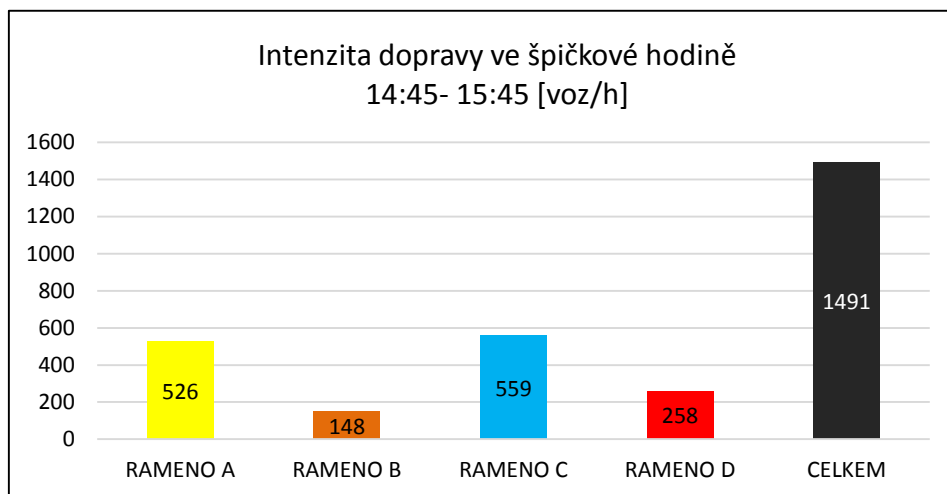
INTENZITA DOPRAVY ZA DOBU PRŮZKUMU	Rameno A	Rameno B	Rameno C	Rameno D	CELKEM
Skupina vozidel	[voz/dp]	[voz/dp]	[voz/dp]	[voz/dp]	[voz/dp]
Osobní automobily	1147	440	2060	816	4463
Nákladní automobily	70	44	166	82	362
Nákladní soupravy	23	5	14	9	51
BUS	72	1	58	26	157
Motocykly	17	6	17	6	46
Cyklisté	2	1	2	1	6
CELKEM	1331	497	2317	940	5085

Jako špičková hodina, kterou jsem určil ze čtyř za sebou jdoucích čtvrt hodin, mi vyšla doba od 14:45- 15:45. V tomto čase byla maximální intenzita dopravy a křižovatkou projelo 1491 vozidel z toho 71 těžkých nákladních, včetně autobusů.

*Tabulka č. 4.2- Maximální hodinová intenzita*

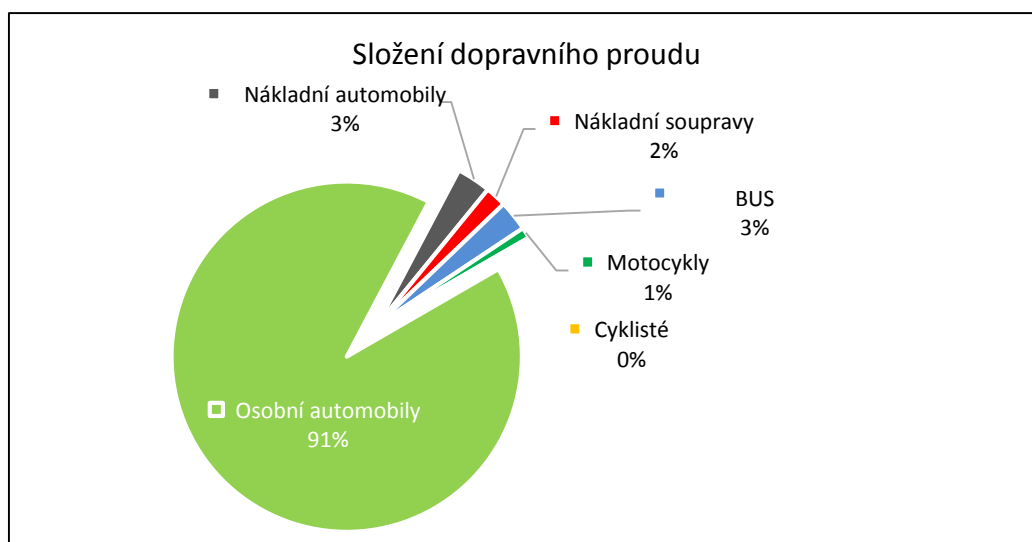
Ranní sčítání	voz/h	Odpolední sčítání	voz/h
06:00-07:00	1016	14:00-15:00	1331
06:15-07:15	1162	14:15-15:15	1389
06:30-07:30	1263	14:30-15:30	1394
06:45-07:45	1396	14:45-15:45	1491
07:00-08:00	1435	15:00-16:00	1459

Z výsledných hodnot intenzity dopravy během špičkové hodiny, které jsou uvedeny v grafu č.1, lze vyčíst, že nevytíženější ramena křižovatky jsou ramena A a C, tedy ulice Michálkovická, kdy ve směru z centra Ostravy projelo 526 vozidel a ze směru z Michálkovic 559 vozidel. Spolu tyto ramena tvoří téměř tři čtvrtiny celkové dopravní zátěže křižovatky.



Graf č. 4.1- Intenzita dopravy ve špičkové hodině

Skladba dopravního proudu vyjadřuje podíl jednotlivých druhů vozidel v dopravním proudu. Ze získaných hodnot, lze s jistotou říci, že největší podíl na dopravní intenzitě měly na této křižovatce osobní automobily, které během špičkové hodiny tvořily 91 % skladby dopravního proudu.



Graf č. 4.2- Složení dopravního proudu ve špičkové hodině

Orientační maximální hodinová kapacita stanovená z ČSN 73 6102 pro neřízenou křižovatku, je 1500- 2000 voz/h. [16]

*Tabulka č. 4.3- Orientační maximální hodinová kapacita neřízené křižovatky [16]*

Typ křižovatky	Maximální hodinová kapacita [voz/h]
Neřízená křižovatka <sup>a</sup>	1 500- 2 000
Miniokružní <sup>a</sup>	1 500- 2 000
Okružní křižovatka s jedním pruhem na okružním pásu a jedním pruhem na vjezdu <sup>a</sup>	2 000- 2 700
Okružní křižovatka s dvěma pruhy na okružním pásu a dvěma pruhy na vjezdu <sup>a</sup>	2500- 3 500
Spirálovitá okružní křižovatka <sup>a</sup>	2 500- 3 500
Světelně řízená křižovatka <sup>b</sup>	3 000- 6 400
<sup>a</sup> V závislosti na počtu jízdních pruhů a na intenzitách jednotlivých dopravních proudů	
<sup>b</sup> Kapacita řízené křižovatky závisí (kromě způsobu řízení) především na počtu řadících pruhů.	

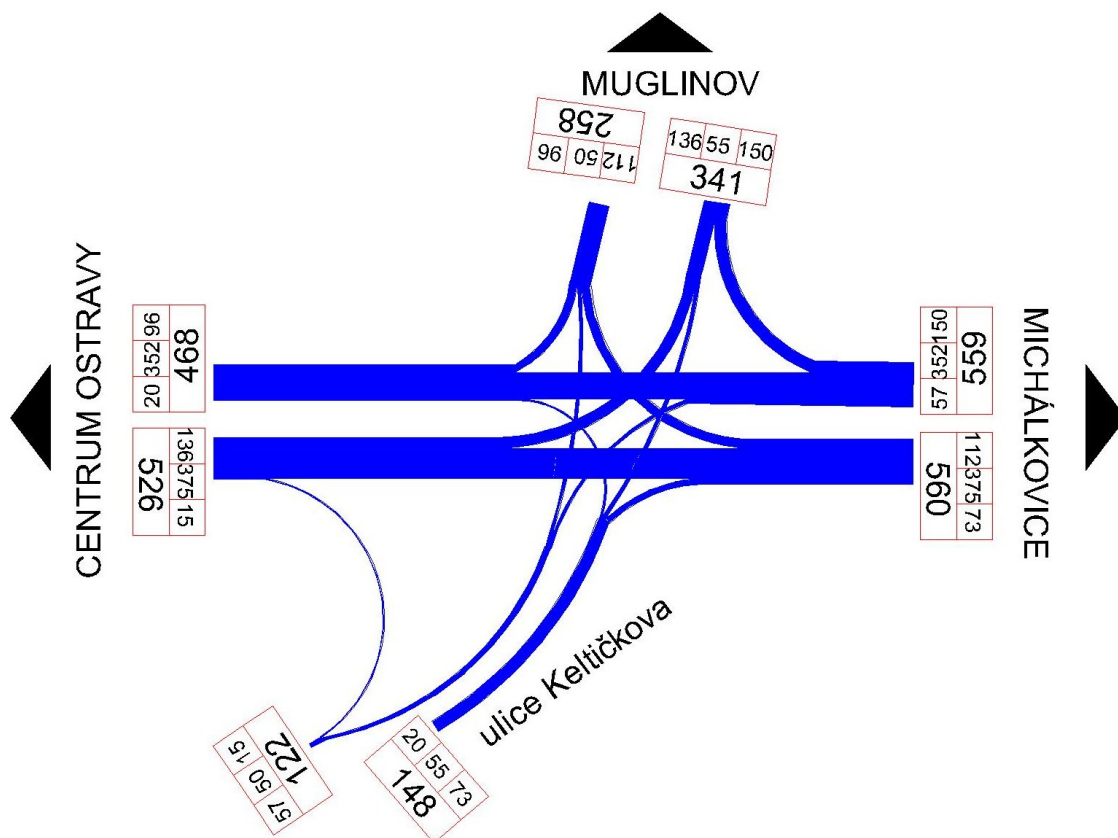
Pro potřeby kapacitních výpočtů jsem, dále dopravní intenzitu jednotlivých ramen křižovatky, rozdělil podle jednotlivých směrů dopravních proudů vozidel.

*Tabulka č. 4.4- Intenzita pro jednotlivé dopravní proudy ve špičkové hodině*

Z ramena A		
Do D	Do C	Do B
136 voz/h	375 voz/h	15 voz/h
Z ramena B		
Do A	Do D	Do C
20 voz/h	55 voz/h	73 voz/h
Z ramena C		
Do B	Do A	Do D
57 voz/h	352 voz/h	150 voz/h
Z ramena D		
Do C	Do B	Do A
112 voz/h	50 voz/h	96 voz/h

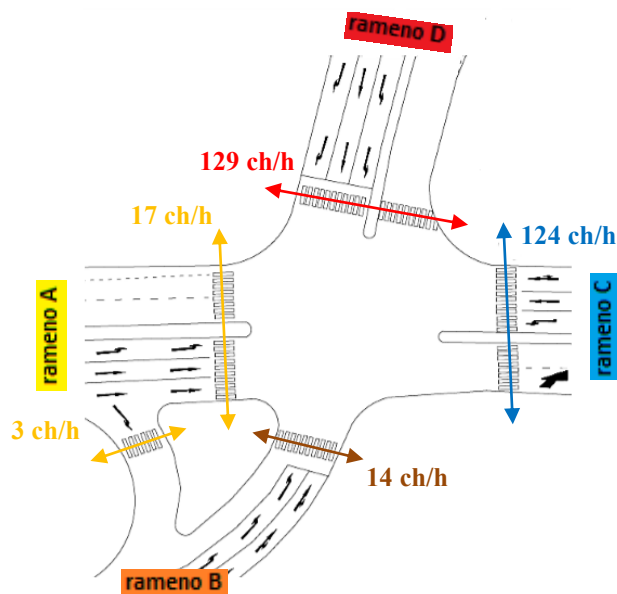
Pro grafické zobrazení intenzity dopravních proudů jsem vypracoval pentlogram, který zobrazuje intenzitu vozidel pro jednotlivé pohyby vozidel v křižovatce pomocí tloušťky čáry viz obrázek č. 4.2.





Obrázek č. 4.2- Pentlogram dopravní intenzity

Pro kapacitní výpočet okružní křižovatky jsem taky vyhodnotil intenzitu přecházející chodců přes přechody pro chodce ve špičkové hodině pro jednotlivé ramena křižovatky.



Obrázek č. 4.3- Intenzita přecházejících chodců

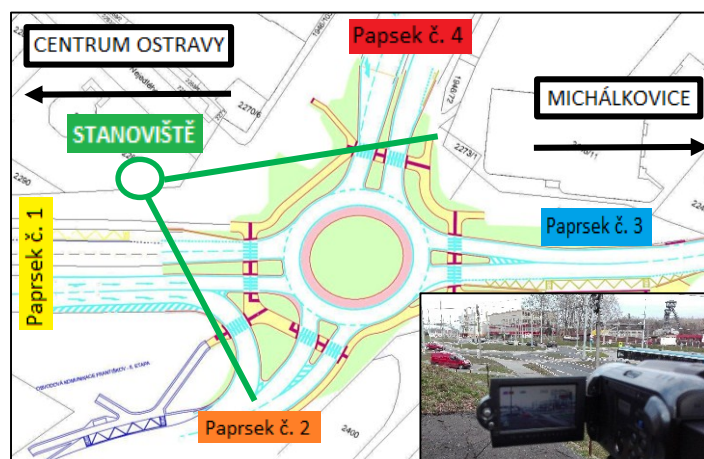


## 4.2 Dopravní průzkum intenzit B

Tento dopravní průzkum jsem provedl pro analýzu konfliktních situací současného stavu. Účelem bylo pořídit videozáznam, který následně bude podroben analýze konfliktních situací a poslouží k vyhodnocení dopravní intenzity za účelem výpočtu relativní konfliktnosti.

### 4.2.1 Metodika

Dopravní průzkum jsem provedl ve středu 22.3.2016 v čase 14:45- 15:45. Jednalo se o běžný pracovní den a provoz na sledovaném úseku nebyl nijak ovlivněn mimořádnými událostmi. Čas provedení dopravního průzkumu jsem zvolil na základě vyhodnocení dopravního průzkumu A, kdy tento čas vyšel jako špičková hodina a pro účel videoanalýzy konfliktních situací je čas špičkové intenzity dopravy nejideálnější. Intenzitu dopravy jsem nahrál na nahrávací zařízení a jako stanoviště jsem zvolil místo s největším rozhledem na celou křižovatku, které bylo stejné jak u dopravního průzkumu A.



Obrázek č. 4.4- Stanoviště dopravního průzkumu B [11]- upraveno

### 4.2.2 Vyhodnocení

Z provedeného dopravního průzkumu jsem zjistil, že křižovatkou během této hodiny, projelo ve všech směrech křižovatky celkem 1468 vozidel. Podrobnější vyhodnocení jsem z důvodu, použití této dopravní intenzity pouze pro výpočet relativní konfliktnosti, neprováděl. Ve výsledné intenzitě není zahrnuta dopravní intenzita pravého odbočení z paprsku č. 1 z důvodu spojovací větvě mezi těmito paprsky.

### 4.3 Dopravní průzkum rychlostí vozidel na ulici Michálkovická

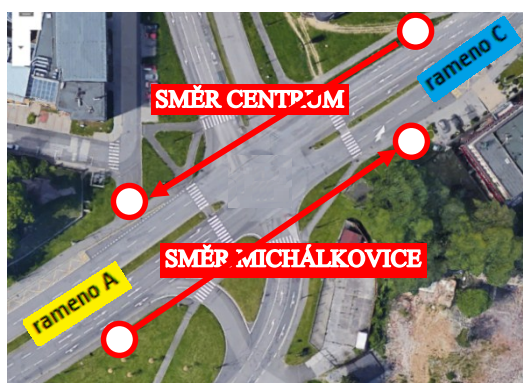
Z důvodu vyskytující se vyšší rychlosti vozidel na ulici Michálkovická jsem provedl orientační měření rychlostí za pomoci ručního radarového zařízení značky Bushnell Speedster III. Odchylka měření přístroje stanovená výrobcem je  $\pm 2$  km/h.



Obrázek č. 4.5- Ruční radarové zařízení [17]

#### 4.3.1 Minulý stav

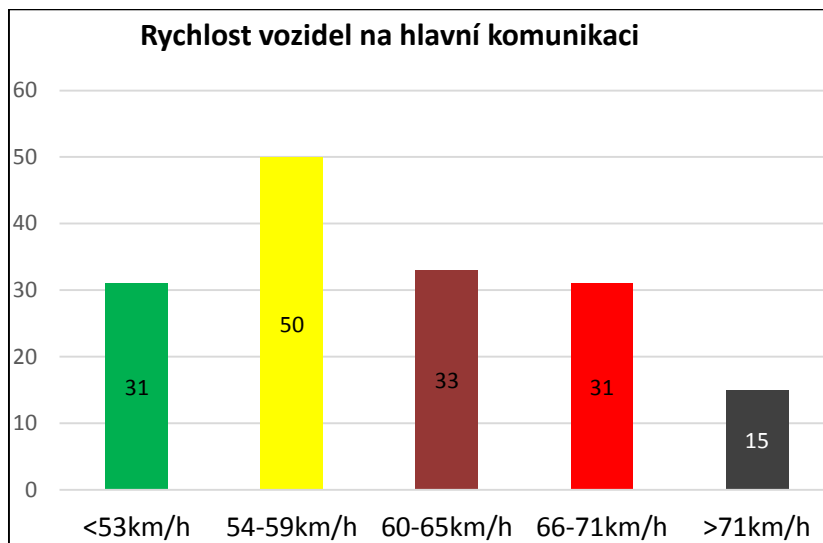
Dopravní průzkum rychlosti minulého stavu na hlavní komunikaci ulice Michálkovická jsem provedl 23.6.2015 v čase od 15:00. Rychlost vozidel jsem měřil 80 m před vjezdem a 30 m za výjezdem křižovatky a to jak pro směr vozidel jedoucích z centra Ostravy (z ramena A do C), tak pro směr vozidel jedoucích z Michálkovic (z ramena C do A). Měřeny byly pouze vozidla, která jela v přímém směru a nebyla ničím omezena (například chodcem přecházejícího přes přechod). Počasí v době průzkumu bylo slunečné s teplotou 19 °C a povrch vozovky byl suchý a neznečištěný. Dalo se tedy předpokládat, že díky nezhoršeným klimatickým podmínkám nedojde ke zpomalení vozidel, oproti jiným dnům.



Obrázek č. 4.6- Stanoviště pro měření rychlosti (minulý stav) [5]

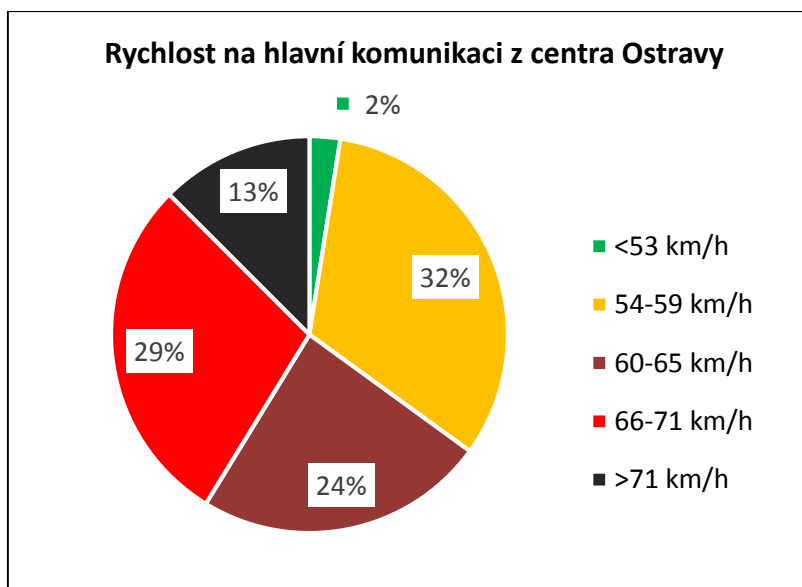
Z hodnot tohoto měření vychází průměrná rychlost vozidel na hlavní komunikaci ze směru z Centra Ostravy 64 km/h a ze směru z Michálkovic 57 km/h. Celková průměrná rychlost na

hlavní komunikaci pro oba směry vychází 60 km/h a je stanovena ze 160 hodnot měření. Jednotlivé rychlosti vozidel jsou uvedeny v příloze č. 04.

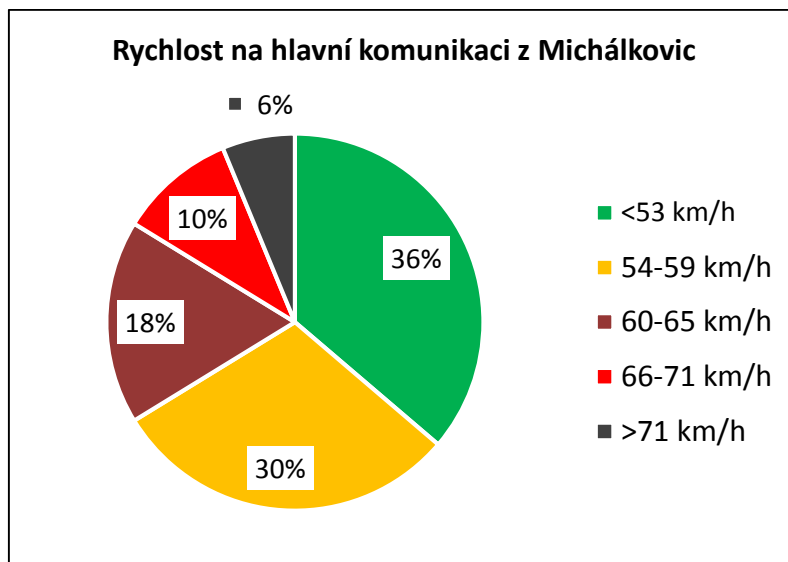


Graf č. 4.3- Rychlost vozidel na hlavní komunikaci (minulý stav)

Z naměřených rychlostí vozidel na hlavní komunikaci je patrné, že rychleji jedou převážně vozidla jedoucí z centra Ostravy. Vozidlům jedoucím z tohoto směru je umožněno předjíždění pomalejších vozidel, z důvodu dvoupruhové komunikace pro přímý směr. Nedochází zde tedy k omezování rychlejších vozidel, pomalejšími vozidly. Naopak tomu je v opačném směru z Michálkovic, kde není umožněno předjíždění vozidel a rychlost vozidla na hlavní komunikaci je tak ovlivněna vozidlem, které jede před ním.



Graf č. 4.4- Rychlost vozidel jedoucích z centra Ostravy (minulý stav)



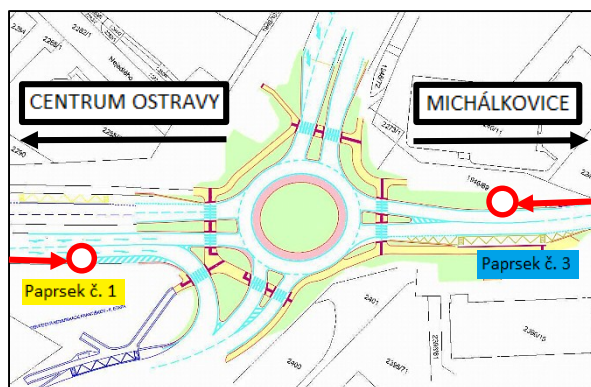
Graf č. 4.5- Rychlost vozidel jedoucích z Michálkovic (minulý stav)

Zjištěnou průměrnou rychlost na hlavní komunikaci 60 km/h jsem zahrnul do výpočtu kapacity průsečné křižovatky a porovnal ji s výpočty kapacity pro povolenou rychlost 50 km/h. Naměřené hodnoty a jejich výslednou průměrnou hodnotu je však nutno brát s jistou rezervou. Kvalita použitého radarového zařízení, nižší četnost měření a vizuální kontakt řidiče s použitým radarovým zařízením mohlo ovlivnit hodnoty naměřených rychlostí a jejich výsledky.

V souvislosti s vyšší rychlostí na hlavní komunikaci, jsem se obrátil na dopravní inspektorát Policie České republiky pro Moravskoslezský kraj. Předmětem dotazu bylo ověření výskytu vyšší rychlosti a četnost přestupků za překročení povolené rychlosti v oblasti křižovatky. Zástupce vedoucího oddělení mi potvrdil výskyt vyšší rychlosti na hlavní komunikaci ve směru od centra Ostravy. Policie ČR měřila rychlost na komunikaci cca 400 m od křižovatky. Podklady z četností pokutovaných řidičů mi z technických důvodů nemohly být poskytnuty. [18]

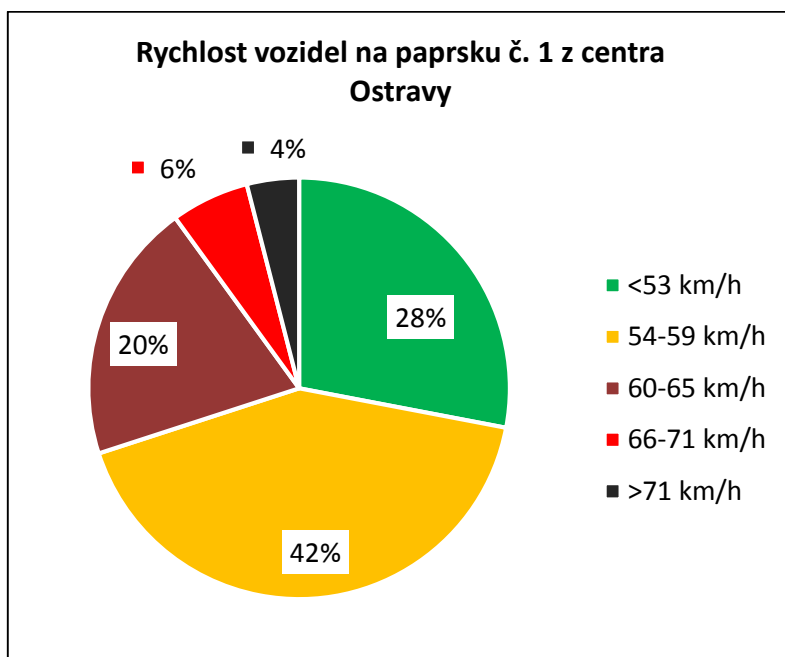
#### 4.3.2 Současný stav

Dopravní průzkum rychlosti současného stavu na ulici Michálkovická, jsem provedl 22.3.2016 v čase 14:00. Rychlost vozidel jsem měřil 80 m před vjezdem křižovatky a to jak pro směr vozidel jedoucích z centra Ostravy (paprsek č. 1), tak rychlost vozidel jedoucích z Michálkovic (paprsek č. 3). V době průzkumu bylo oblačno, místy zataženo s teplotou 10 °C a povrch vozovky byl suchý a neznečištěný. Dalo se tedy předpokládat, že díky nezhoršeným klimatickým podmínkám nedojde ke zpomalení vozidel, oproti jiným dnům.

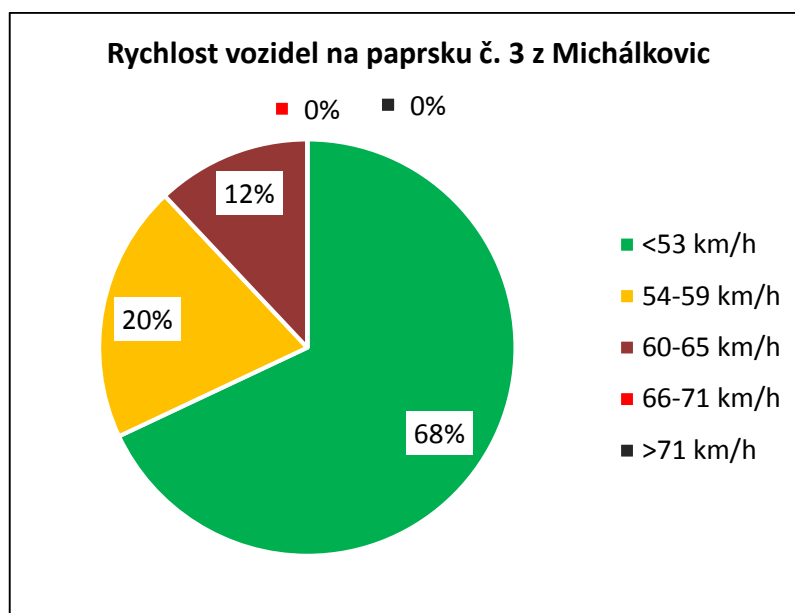


Obrázek č. 4.7- Stanoviště pro měření rychlosti (současný stav) [11]- upraveno

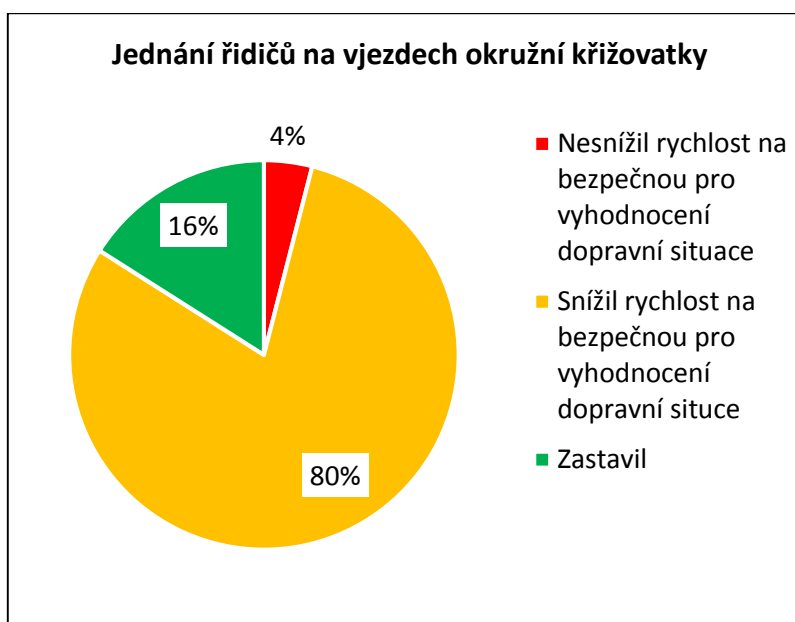
Z hodnot tohoto měření vychází průměrná rychlost vozidel jedoucích ze směru z centra Ostravy 56 km/h a průměrná rychlost vozidel jedoucích ze směru z Michálkovic 51 km/h. Průměrná rychlost pro každý směr je stanovena z 50 hodnot měření. U každého vozidla jsem taky zaznamenal, zda řidič při vjezdu do okružní křižovatky přizpůsobil rychlost pro bezpečný vjezd do okružního pásu. Hodnoty měření jsou uvedeny v grafu č. 4.6- 4.8. Jednotlivé rychlosti jsou uvedeny v příloze č. 04.



Graf č. 4.6- Rychlost vozidel jedoucích z centra Ostravy (současný stav)



*Graf č. 4.7- Rychlost vozidel jedoucích z Michálkovic (současný stav)*



*Graf č. 4.8- Jednání řidičů na vjezdech okružní křižovatky*

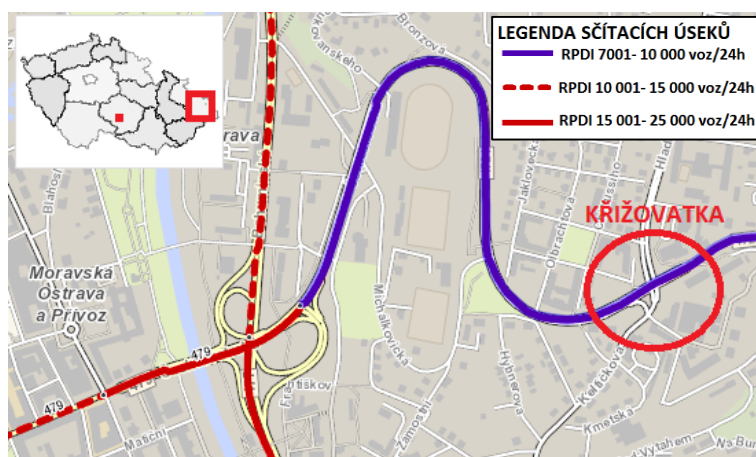
Z výsledných hodnot vyplývá, že díky změně stavebního uspořádání křižovatky, dochází ke zklidnění dopravního proudu a snížení rychlosti vozidel v místě vjezdu křižovatky. Pouze 4% řidičů nesnížili rychlost na bezpečnou pro vyhodnocení dopravní situace. Za takovou rychlost jsem považoval rychlost větší než 40 km/h. To přispívá k větší bezpečnosti nejen automobilové dopravy, ale i pro přecházející chodce.

## 5 RPDÍ a prognóza dopravy

### 5.1 RPDÍ

#### 5.1.1 Prováděn ŘSD

RPDÍ komunikace č. 4721 (hlavní komunikace ulice Michálkovická) byl stanoven při celostátním sčítání dopravy, které bylo provedeno v roce 2010. Objednavatelem celostátního sčítání dopravy bylo Ředitelství silnic a dálnic ČR. Jedná se o základní informace o intenzitách automobilové dopravy. Probíhá v pětiletém cyklu na vybrané komunikační síti, která zahrnuje všechny dálnice, silnice I a II třídy, vybrané III. třídy a vybrané místní komunikace. V roce 2015 mělo proběhnout nové celostátní sčítání dopravy, ale nestalo se tak. [19]



Obrázek č. 5.1- Sčítací úseky RPDÍ z roku 2010 [19]- upraveno

Postup sčítání vycházel v zásadě z postupu, který byl uplatněn v roce 2005 a předchozích letech. Základ spočíval v provedení většího množství krátkodobých ručních sčítání. Počet dní pro jednotlivá sčítání byl odvozen podle požadované přesnosti výsledků. Metodika vyhodnocení byla podobná jako v roce 2005. Na silnicích byly intenzity dopravy stanoveny z výsledků ručních průzkumů podle termínu CSD 2010 pomocí přepočtových koeficientů variací dopravy. Koeficienty byly oproti předchozím CSD (2005 a starším) zpřesněny a více diferencovány podle charakteru provozu na komunikaci. [19]

Na základě tohoto sčítání a vyhodnocení byl stanoven RPDÍ této komunikace na 7521 voz/24h viz tabulka č. 5.1.

Sčítání dopravy 2010- hodnoty RPDl	[voz/24h]
Sčítací úsek č.	7-1623
Komunikace č.	4721
TV (těžká motorová vozidla celkem)	790
O (osobní a dodávková vozidla)	6692
M (jednostopá motorová vozidla)	39
SV (součet všech vozidel)	7521

Tabulka č. 5.1- Sčítání dopravy 2010 silnice III/4721 [19]

Roční průměrná špičková hodina intenzity dopravy pro daný úsek byla stanovena na 1086 voz/h z toho 48 těžkých nákladních vozidel včetně autobusů. [19]

### 5.1.2 Vlastní výpočet podle TP 189

Stanovil jsem odhad RPDl podle TP 189 [15], na základě přepočtu intenzity dopravy z vlastního krátkodobého dopravního průzkumu A, pomocí koeficientů zohledňujících denní, týdenní a roční variace intenzity dopravy. Koeficienty jsou stanoveny odděleně na základě skupin vozidel, charakteru provozu a období roku dopravního průzkumu.

Výpočet jsem provedl postupně pro každý druh vozidel, které byly rozděleny do skupin pro stanovení přepočtových koeficientů.

Tabulka č. 5.2- Skupina vozidel podle TP 189 [15]

Skupina vozidel	Druh vozidel
O	osobní automobily
M	motocykly
N	nákladní automobily
A	autobusy
K	nákladní soupravy

Pro takto rozdělené druhy vozidel jsem použil vzorec:

$$RPDI_x = I_m \cdot k_{m,d} \cdot k_{d,t} \cdot k_{t,RPDI} \quad (1)$$

kde

- $I_m$  intenzita dopravy daného druhu vozidla v době průzkumu [voz/doba průzkumu]
- $k_{m,d}$  přepočtový koeficient intenzity dopravy v době průzkumu na denní intenzitu dopravy dne průzkumu [-]
- $k_{d,t}$  přepočtový koeficient denní intenzity dopravy dne průzkumu na týdenní průměr denních intenzit dopravy [-]



$k_{t,RPDI}$  přepočtový koeficient týdenního průměru denních intenzit dopravy na roční průměr denních intenzit dopravy [-]

Vstupní údaje pro výpočet RPDI jsou uvedeny v tabulce č. 5.3.

*Tabulka č. 5.3- Vstupní údaje pro výpočet RPDI*

Dopravní průzkum		Rameno	Charakter provozu
Čas	Období roku		
06:00-08:00 a 14:00- 14:00	Jarní (červen, středa)	A	II-H
		B	M
		C	II-H
		D	M

*Tabulka č. 5.4- RPDI osobních automobilů*

Osobní automobily					
Rameno	$I_m$ [voz/dp]	$K_{m,d}$ [-]	$K_{d,t}$ [-]	$K_{t,RPDI}$ [-]	$RPDI_O$ [voz/24h]
A a C	3207	3,549876	0,94162	0,913242	9790
B	440	3,706449	0,92081	0,994036	1493
D	816	3,706449	0,92081	0,994036	2768
CELKEM					14051

*Tabulka č. 5.5- RPDI motocyklů*

Motocykl					
Rameno	$I_m$ [voz/dp]	$K_{m,d}$ [-]	$K_{d,t}$ [-]	$K_{t,RPDI}$ [-]	$RPDI_M$ [voz/24h]
A a C	34	4,163197	1,059322	0,665779	100
B	6	4,163197	1,059322	0,665779	18
D	6	4,163197	1,059322	0,665779	18
CELKEM					136

*Tabulka č. 5.6- RPDI nákladních automobilů*

Nákladní automobil					
Rameno	$I_m$ [voz/dp]	$K_{m,d}$ [-]	$K_{d,t}$ [-]	$K_{t,RPDI}$ [-]	$RPDI_N$ [voz/24h]
A a C	236	3,597122	0,806452	0,947867	649
B	44	3,637686	0,819672	0,994036	130
D	82	3,637686	0,819672	0,994036	243
CELKEM					1022

*Tabulka č. 5.7- RPDI autobusů*

Autobusy					
Rameno	$I_m$ [voz/dp]	$K_{m,d}$ [-]	$K_{d,t}$ [-]	$K_{t,RPDI}$ [-]	$RPDI_A$ [voz/24h]
A a C	130	3,611412	0,844595	0,894454	355
B	1	3,611412	0,844595	0,894454	3
D	26	3,611412	0,844595	0,894454	71
CELKEM					429

Tabulka č. 5.8- RPDÍ nákladních souprav

Nákladní souprava					
Rameno	$I_m$ [voz/dp]	$K_{m,d}$ [-]	$K_{d,t}$ [-]	$K_{t,RPDI}$ [-]	$RPDI_k$ [voz/24h]
A a C	37	4,244482	0,786164	0,935454	115
B	5	4,045307	0,786164	0,994036	16
D	9	4,045307	0,786164	0,994036	28
CELKEM					159

Tabulka č. 5.9- RPDÍ pro všechny vozidla

RPDÍ CELKEM						
Rameno	O [voz/24h]	M [voz/24h]	N [voz/24h]	A [voz/24h]	K [voz/24h]	S [voz/24h]
A a C	9790	100	649	355	115	11009
B	1493	18	130	3	16	1660
D	2768	18	243	71	28	3128
CELKEM	14051	136	1022	429	159	<b>15797</b>

Na základě vlastního výpočtu mi vyšla RPDÍ v hlavním směru 11009 voz/24h. RPDÍ celé křižovatky pak 15797 voz/24h.

Orientační maximální denní kapacita stanovená z ČSN 73 6102 pro neřízenou křižovatku, je 18000- 24000 voz/h. [16]

Tabulka č. 5.10- Orientační maximální denní kapacita pro neřízenou křižovatku [16]

Typ křižovatky	Maximální celodenní kapacita [voz/24h]
Neřízená křižovatka <sup>a</sup>	18 000- 24 000
Miniokružní <sup>a</sup>	18 000- 24 000
Okružní křižovatka s jedním pruhem na okružním pásu a jedním pruhem na vjezdu <sup>a</sup>	24 000- 32 000
Okružní křižovatka s dvěma pruhy na okružním pásu a dvěma pruhy na vjezdu <sup>a</sup>	30 000- 40 000
Spirálovitá okružní křižovatka <sup>a</sup>	30 000- 40 000
Světelně řízená křižovatka <sup>b</sup>	24 000- 77 000
<sup>a</sup> V závislosti na počtu jízdních pruhů a na intenzitách jednotlivých dopravních proudů	
<sup>b</sup> Kapacita řízené křižovatky závisí (kromě způsobu řízení) především na počtu řadících pruhů.	

Pro zjištění přesnosti výpočtu odhadu ročního průměru denní intenzity jsem stanovil možnou odchylku výpočtu na základě vztahu:

$$\delta = 95 \cdot \left( \frac{I_m}{RPDI} \cdot 100 \right)^{-0,60} \quad (2)$$

kde

$\delta$  odchylka odhadu ročního průměru denních intenzit dopravy [%]

$I_m$  intenzita dopravy v době průzkumu [voz/dp]  
 RPD<sub>I</sub> odhad ročního průměru denních intenzit dopravy [voz/24h]

Tabulka č. 5.11- Odchylka stanovení RPD<sub>I</sub>

$I_m$ [voz/dp]	RPD <sub>I</sub> [voz/24h]	$\delta$ [%]
5085	15797	$\pm 11,8$

## 5.2 Prognóza dopravy pro rok 2035 podle TP 225

Na základě zjištěných dopravních intenzit z dopravního průzkumu jsem provedl prognózu automobilové dopravy pro výhledový rok 2035 podle TP 225. Vozidla jsem rozdělil do dvou kategorií. Lehká (LV) a těžká vozidla (TV). [20]

Koeficient prognózy intenzit dopravy pro danou skupinu vozidel jsem určil podle vzorce:

$$k_{pi} = \frac{k_{vi}}{k_{0i}} \quad (3)$$

kde

$k_{pi}$  koeficient prognózy intenzit dopravy pro danou skupinu vozidel [-]  
 $k_{vi}$  koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok a pro danou skupinu vozidel [-]  
 $k_{0i}$  koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok a pro danou skupinu vozidel [-]

Tabulka č. 5.12- Koeficienty pro výpočet výhledové intenzity dopravy [20]

Kategorie	$k_{vi}$ 2035 [-]	$k_{0i}$ 2015 [-]	$k_{pi}$ [-]
LV	1,54	1,09	1,4128
TV	1,05	1,01	1,0396

Výhledovou intenzitu dopravy pro danou skupinu vozidel jsem určil podle vzorce:

$$I_{vi} = I_{0i} \cdot k_{pi} \quad (4)$$

kde

$I_{0i}$  výchozí intenzita dopravy pro danou skupinu vozidel [voz/h]  
 $k_{pi}$  koeficient prognózy intenzit dopravy pro danou skupinu vozidel [-]

Z provedeného výpočtu mi vyšla intenzita ve špičkové hodině pro výhledový rok 2035 celkem 2062 voz/h. Podle ČSN 73 6102 [16] je již tato dopravní intenzita, přiřazena z kapacitních důvodů okružní křižovatce s jedním pruhem na okružním pásu a jedním pruhem na výjezdu viz tabulka č. 5.13. Výsledné pro hodnoty dopravní intenzity jednotlivých dopravních proudů jsou uvedeny v tabulce č. 5.14 a výpočet v příloze č. 05.

Tabulka č. 5.13-Orientační maximální hodinová kapacita pro výhledový rok 2035 [16]

Typ křižovatky	Maximální hodinová kapacita [voz/h]
Neřízená křižovatka <sup>a</sup>	1 500- 2 000
Miniokružní <sup>a</sup>	1 500- 2 000
Okružní křižovatka s jedním pruhem na okružním pásu a jedním pruhem na vjezdu <sup>a</sup>	2 000- 2 700
Okružní křižovatka s dvěma pruhy na okružním pásu a dvěma pruhy na vjezdu <sup>a</sup>	2500- 3 500
Spirálovitá okružní křižovatka <sup>a</sup>	2 500- 3 500
Světelně řízená křižovatka <sup>b</sup>	3 000- 6 400

<sup>a</sup> V závislosti na počtu jízdních pruhů a na intenzitách jednotlivých dopravních proudů

<sup>b</sup> Kapacita řízené křižovatky závisí (kromě způsobu řízení) především na počtu řadících pruhů.

Tabulka č. 5.14- Výhledová intenzita dopravních proudů pro rok 2035

Z ramena A		
Do D	Do C	Do B
189 voz/h	519 voz/h	20 voz/h
Z ramena B		
Do A	Do D	Do C
28 voz/h	77 voz/h	99 voz/h
Z ramena C		
Do B	Do A	Do D
79 voz/h	486 voz/h	208 voz/h
Z ramena D		
Do C	Do B	Do A
154 voz/h	70 voz/h	133 voz/h

## **6 Analýza dopravní nehodovosti a konfliktní situace**

### **6.1 Analýza dopravní nehodovosti**

Bezpečnost je jedním z klíčových aspektů dopravního systému a na výši dopravní nehodovosti působí mnoho faktorů. Jsou mezi nimi těžko ovlivnitelné klimatické podmínky, ale také kvalita vozového parku (stáří, vybavenost bezpečnostními prvky) a dopravní infrastruktura (stav vozovky, četnost mimoúrovňových křížení, přehlednost a účelnost dopravního značení). Pro snížení nehodovosti, bychom měli zajistit taková opatření, která dá účastníkům silničního provozu jasné informace, že se blíží k rizikovým místům. Například jako jsou úrovně křižovatky, přechody pro chodce, začátky obcí a měli by reagovat snížením rychlosti a zvýšením opatrnosti. Skutečnost je však taková, že devět z deseti nehod v silničním provozu si zaviní účastníci sami. Z toho vyplývá, že další snižování nehodovosti stojí převážně na zodpovědném chování řidičů a chodců. [21]

Analýzu dopravní nehodovosti jsem provedl na základě databáze nehod na území ČR, kterou spravuje Policejní prezidium ČR. Databáze obsahuje údaje o místu nehody, stavu komunikace, okolnostech a zavinění dopravní nehody, hmotné škody a počet zraněných či usmrcených osob. [22]

Nehodou rozumíme všechny dopravní události na pozemní komunikaci, které byly policii nahlášeny a dopravní policie je jako nehody vyšetřovala. Nejsou zde zohledněny situace, které policii nebyly nahlášeny. Klasifikace na těžké nebo lehce zraněné vychází z určení lékařů a počty usmrcených při dopravních nehodách odpovídají stavu do 24 hodin po nehodě (zejména v mezinárodních srovnáních se však používají počty zemřelých do 30 dnů po nehodě). [21]

#### **6.1.1 Vyhodnocení dopravní nehodovosti 2007- červenec 2016**

Od roku 2007 do začátku července 2015 bylo policií ČR řešeno celkem 47 dopravních nehod. V tomto období byla křižovatka stavebně uspořádaná jako průsečná.

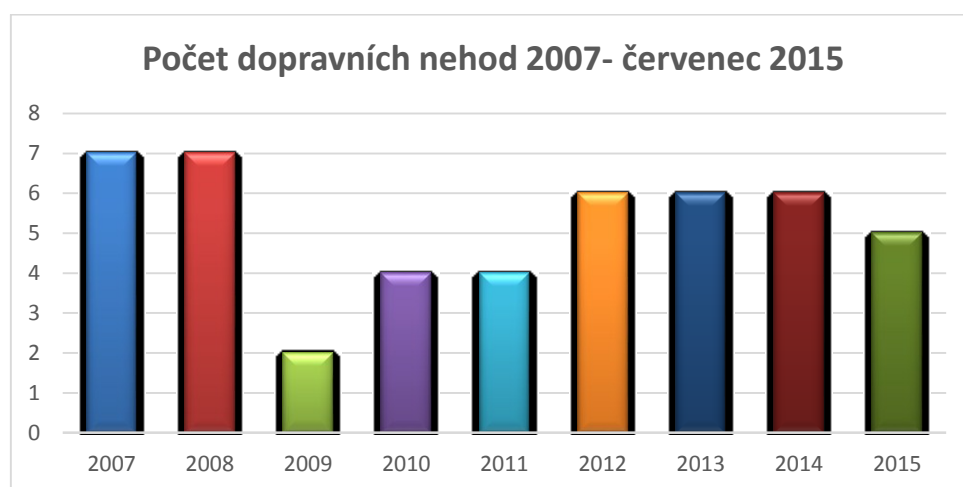


Obrázek č. 6.1- Nehodová místa na křižovatce [22]-upraveno

Křižovatka nepatřila mezi nejvíce nehodové křižovatky v Ostravě v závislosti s intenzitou dopravy, ale přesto počet dopravních nehod nebyl zanedbatelný. Každoročně se zde stalo průměrně 5 dopravních nehod. Nejčastějším druhem nehody byla srážka s nekolejovým vozidlem a nejčastější příčinou dopravní nehody bylo nedání přednosti v jízdě oproti dopravní značce č. P4 (Dej přednost v jízdě). Právě nedání přednosti v jízdě bylo podle vyjádření dopravního inspektorátu Policie České republiky i nejčastější přestupek v této lokalitě. [18]

Při těchto nehodách docházelo převážně k hmotným škodám, těžce zranění byli dva lidé a patnáct jich bylo zraněno lehce. Celková hmotná škoda způsobená těmito nehodami je téměř 3 130 000 Kč. Vzhledem k tomu, že dopravní nehody jsou časově rozptýleny během celého dne, nedá se říci, že častou okolností vzniku dopravní nehody byl příliš hustý provoz.

Počet dopravních nehod v jednotlivých letech je uveden v grafu č. 6.1 a v tabulce č. 6.1 a 6.2 jsou uvedeny druhy a příčiny dopravních nehod. V příloze č. 06 jsou uvedeny všechny nehody.



Graf č. 6.1- Počet dopravních nehod 2007- červenec 2015



*Tabulka č. 6.1- Dopravní nehody podle druhu (2007- červenec 2016)*

Druh dopravní nehody	Počet nehod	Usmrceno	Těžce zraněno	Lehce zraněno
Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	39	0	0	13
Srážka s pevnou překážkou	5	0	0	1
Srážka s chodcem	3	0	2	1
Celkem	47	0	2	15

*Tabulka č. 6.2- Dopravní nehody podle příčiny (2007- červenec 2016)*

Příčina dopravní nehody	Počet nehod	Usmrceno	Těžce zraněno	Lehce zraněno
Nedání přednosti	27	0	0	11
Nepřízpůsobení rychlosti	5	0	1	1
Řidič nevěnoval pozornost řízení	5	0	0	1
Nedodržení bezpečné vzdálenosti mezi vozidly	4	0	0	1
Nesprávné otáčení, couvání	4	0	0	1
Předjížděný byl nucen prudce brzdit	1	0	0	0
Nepozornost chodce	1	0	1	0
Celkem	47	0	2	15

### 6.1.2 Vyhodnocení dopravní nehodovosti červenec 2015- říjen 2015

Během přestavby stavebního uspořádání křižovatky, kdy byl provoz dopravních proudů omezen podle etapy stavby, neřešila PČR žádnou dopravní nehodu. Byl pouze zvýšený počet porušení pravidel silničního provozu a pokut z důvodů porušení zákazu vjezdů vozidel z ulice Michálkovická na ulici Keltičkovou (rameno B) a Hladnovskou (rameno C), který platil po celou dobu přestavby. [18]

Při pořizování fotodokumentace během přestavby jsem toho byl sám několikrát svědkem. Jednou jsem pozoroval práci městských strážníků, kteří během 30 minut pokutovali 9 řidičů, kteří vjeli přes zákaz vjezdu vozidel na ulici Hladnovskou.



*Obrázek č. 6.2- Pokutování řidičů vozidel za porušení zákazu vjezdu*

### 6.1.3 Vyhodnocení dopravní nehodovosti listopad 2015- 27. dubna 2016

Od listopadu 2015, kdy byla okružní křižovatka slavnostně otevřena, neřešila PČR k datu 27.4.2016 žádnou dopravní nehodu. Pro plnohodnotné hodnocení je však 6 měsíců od otevření okružní křižovatky příliš brzy. Dá se však předpokládat, že díky současnému stavebnímu uspořádání, dopravnímu značení okružní křižovatky a přednosti pouze vozidel na okružním páse, nedojde k navýšení dopravní nehodovosti, ale naopak k jejímu snížení.

## 6.2 Analýza konfliktních situací

Konfliktní situace je takový okamžik a situace v silničním provozu, kdy vzniká pro některé účastníky větší než obvyklá míra nebezpečnosti. Jedná se o potenciální nehodové situace a samotná nehoda je pak důsledek konfliktní situace, kdy se nepodařilo odvrátit míru nebezpečí střetu vozidla. Na základě pozorování a analýzy konfliktních situací lze činit závěry o míře nebezpečnosti dotyčného místa a lze navrhnout opatření na zvýšení bezpečnosti. [23]

Pro analýzu konfliktních situací jsem použil metodu doc. Folprechta, která spočívá v pořízení a vyhodnocení videozáznamu. Vyhodnocené konfliktní situace jsem označil za pomoci trojmístného klasifikačního symbolu a zakreslil do schématického plánu křižovatky. První symbol (číslice) vyjadřuje klasifikaci podle účastníků konfliktu (viz tabulka č. 6.3). Druhý symbol (písmeno) vyjadřuje klasifikaci podle způsobu konfliktu (viz tabulka č. 6.4). Třetí symbol (číslice) vyjadřuje klasifikaci podle závažnosti konfliktu (viz tabulka č. 6.5)

*Tabulka č. 6.3- Klasifikace podle účastníků konfliktní situace [23]*

Kategorie:	Znak:
chodec	<b>1</b> . . . .
automobil	<b>2</b> . . . .
tramvaj	<b>3</b> . . . .
chodec □ automobil	<b>4</b> . . . .
chodec □ tramvaj	<b>5</b> . . . .
automobil □ automobil	<b>6</b> . . . .
automobil □ tramvaj	<b>7</b> . . . .
tramvaj □ tramvaj	<b>8</b> . . . .
jiné (cyklista apod.)	<b>9</b> . . . .

Tabulka č. 6.4- Klasifikace podle způsobu konfliktní situace [23]

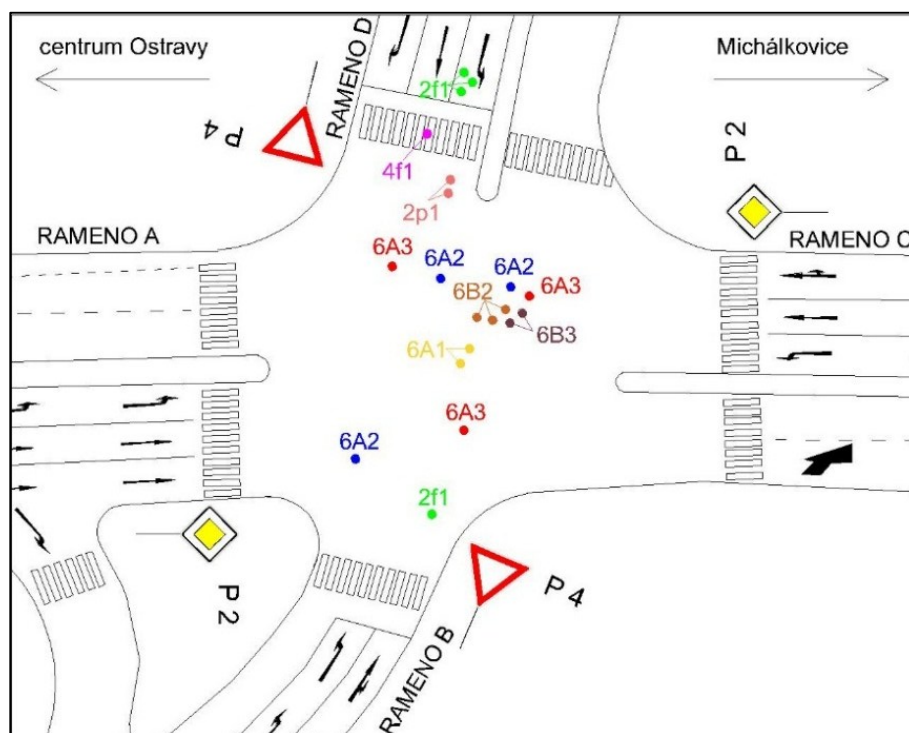
Kategorie	Znak
možnost střetu s příčně jedoucím	.. A ..
možnost střetu s protijedoucím	.. B ..
možnost střetu ve stykovém bodě	.. C ..
možnost střetu najetím zezadu	.. D ..
možnost střetu se souběžně jedoucím	.. E ..
možnost střetu vlivem parkovacích manévrů	.. P ..
možnost střetu vlivem otáčení	.. O ..
vjezd na červenou	.. č ..
zavinil chodec	.. c h ..
zavinilo vozidlo	.. v ..
zavinil cyklista	.. c ..
agresivita	.. a ..
pasivita	.. p ..
vlivem zastavení před přechodem pro chodce	.. s ..
vlivem fronty na křižovatce	.. f ..
vlivem blízké křižovatky se SSZ	.. x ..

Tabulka č. 6.5- Klasifikace podle závažnosti konfliktní situace [23]

Kategorie:	Kritérium:	Znak:
potenciální konfliktní situace (bez reakce)	zvýšení plynulosti provozu nebo akce bez možných následků	.. .. 1
konfliktní situace (bez násilné reakce)	narušení provozu nebo bez reakce, ale s možnými následky	.. .. 2
konfliktní situace (ostrá reakce)	úhybná akce – prudké brzdění nebo náhlé vybočení	.. .. 3
dopravní nehoda	- střet vozidel	.. .. 4
	- s účastí chodce	
	- havárie	

### 6.2.1 Vyhodnocení konfliktních situací minulého stavu

Pro analýzu konfliktních situací minulého stavu, jsem použil pořízený záznam z provedeného dopravního průzkumu A. Z tohoto záznamu jsem analyzoval čas od 14:45 do 15:45 a to z důvodu, že podle vyhodnocení dopravního průzkumu tento čas vyšel jako špičková hodina a při maximálním zatížení intenzity dopravy se dá předpokládat největší počet konfliktních situací. Schéma konfliktních situací v této špičkové hodině je zobrazeno v obrázku č. 6.3 a v příloze č. 07 je uvedena tabulka všech konfliktních situací včetně času a popisu situace.



Obrázek č. 6.3- Schéma konfliktních situací minulého stavu

Během této špičkové hodiny došlo k 20 konfliktním situacím. Nejčastější konfliktní situace na této křižovatce bylo nedání přednosti v jízdě vozidlům na hlavní komunikaci, vozidly na vedlejší komunikaci (ramene B, D), označeno symbolem začínajícím 6A. Dále docházelo ke konfliktním situacím způsobených nedáním přednosti v jízdě vozidlům jedoucích na hlavní komunikaci, vozidly odbočující vlevo z hlavní komunikace. Tato konfliktní situace je označena začínajícím symbolem 6B. Na vedlejších komunikacích docházelo ke vzniku front vozidel, které nebyly vždy dlouhé (4- 10 vozidel), ale docházelo zde k výrazně dlouhé době zdržení, které následně vedly ke vzniku konfliktních situací.

Pro představu o míře nebezpečnosti provozu na křižovatce jsem použil ukazatel relativní konfliktnosti, který udává počet konfliktních situací na 100 vozidel.

Ukazatel relativní konfliktnosti jsem určil ze vztahu:

$$K_R = \frac{P_{KS}}{I} \cdot 100 \quad (5)$$

kde

- $K_R$  relativní konfliktnost [KS/100 vozidel]
- $P_{KS}$  počet konfliktních situací za hodinu (pouze konfliktní situace, jejichž první znak má hodnotu 4 až 8) [KS. h<sup>-1</sup>]
- $I$  hodinová intenzita vozidel [voz/h]

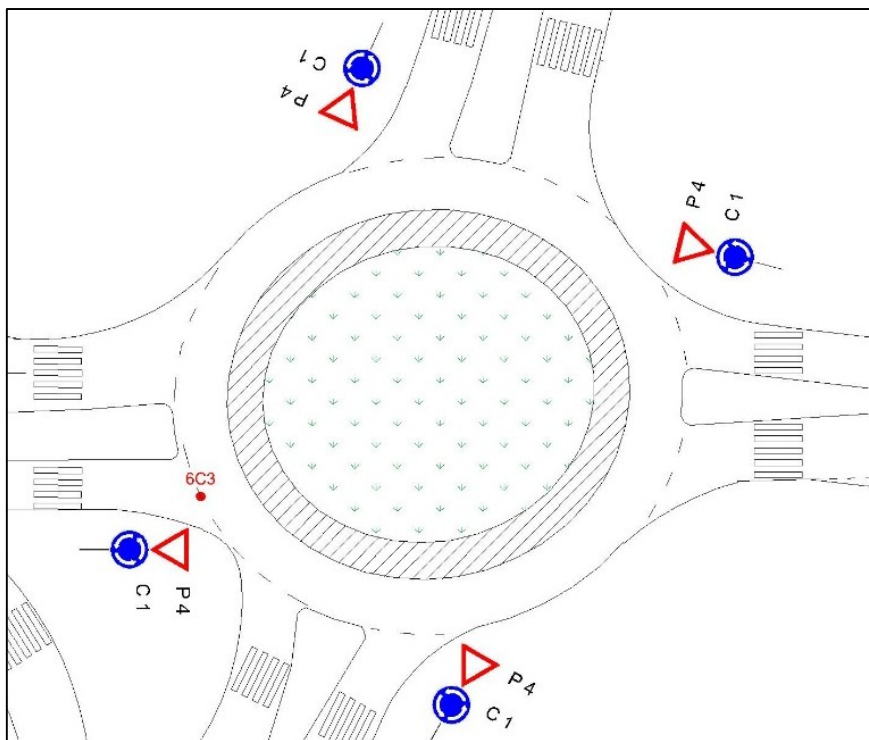
Do hodinové intenzity vozidel jsem nezapočítal pravé odbočení z ramene A, z důvodu výskytu spojovací větve.

Tabulka č. 6.6- Relativní konfliktnost minulého stavu

$P_{KS}$ [KS. h <sup>-1</sup> ]	$I$ [voz/h]	$K_R$ [KS/100 vozidel]
14	1476	0,95

## 6.2.2 Vyhodnocení konfliktních situací současného stavu

Pro analýzu konfliktních situací současného stavu, jsem použil pořízený záznam z dopravního průzkumu B, který jsem provedl pro tuto analýzu. Schéma konfliktních situací v této špičkové hodině je zobrazeno v obrázku č. 6.4 a v příloze č. 08 je uvedena tabulka všech konfliktních situací včetně času a popisu situace.



Obrázek č. 6.4- Schéma konfliktních situací současného stavu

Během analyzované hodiny se stala pouze jedna konfliktní situace, kdy řidič z ulice Michálkovická ze směru z centra Ostravy, nepřizpůsobil rychlost a na poslední chvíli dal přednost vozidlu jedoucímu po okružním páse. Konfliktní situace je označena symbolem 6C3. Snížený počet konfliktních situací můžeme odvodit z menšího počtu kolizních bodů okružní křižovatky, než jak to mu je u křižovatky průsečné.

Pro představu o míře nebezpečnosti provozu na křižovatce jsem použil ukazatel relativní konfliktnosti, který udává počet konfliktních situací na 100 vozidel.

Ukazatel relativní konfliktnosti jsem určil ze vztahu:

$$K_R = \frac{P_{KS}}{I} \cdot 100 \quad (6)$$

kde

$K_R$  relativní konfliktnost [KS/100 vozidel]

$P_{KS}$  počet konfliktních situací za hodinu (pouze konfliktní situace, jejichž první znak má hodnotu 4 až 8) [KS. h<sup>-1</sup>]

$I$  hodinová intenzita vozidel [voz/h]

*Tabulka č. 6.7- Relativní konfliktnost současného stavu*

$P_{KS}$ [KS. h <sup>-1</sup> ]	$I$ [voz/h]	$K_R$ [KS/100 vozidel]
1	1468	0,07



## 7 Kapacitní výpočet průsečné křižovatky podle TP 188

Kapacita průsečné křižovatky je poměrně limitovaná a orientačně lze uvažovat o kapacitě vjezdů mezi 1200- 1800 voz/h. Skutečné hodnoty kapacity pak závisí na rozdělení intenzity dopravy do jednotlivých dopravních proudů, skladbě dopravního proudu, intenzitě chodců, geometrickém uspořádání křižovatky a rychlosti na hlavní komunikaci. [24]

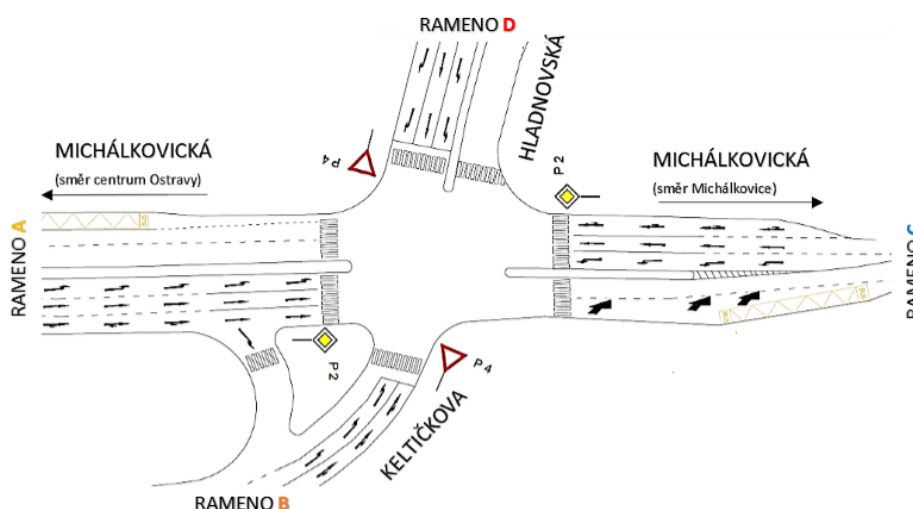
Podle ČSN 73 6102 [16] se pro křižovatku silnic III. třídy a místních komunikací požaduje stupeň kvality dopravy E.

Charakteristika jednotlivých stupňů dopravy podle ČSN 73 6102 [16]:

*Tabulka č. 7.1- Charakteristika jednotlivých stupňů dopravy pro průsečnou křižovatku*

Stupeň	Charakteristika
A	Doba zdržení je velmi malá.
B	Podřazený dopravní proud je ovlivněný. Doba zdržení je malá.
C	Doba zdržení je citelná. Vznikají ojedinělé krátké fronty.
D	Fronta vozidel vyvolává výrazné časové ztráty. Dopravní situace je ještě stabilní.
E	Tvoří se fronta, která se při existujícím zatížení již nesnižuje. Charakteristická je citlivá závislost, kdy malé změny zatížení vyvolají prudký nárůst ztrát.
F	Kapacita je překročena. Fronta vozidel narůstá bez ohledu na dobu čekání. Křižovatka je přetížená v delším časovém intervalu.

Schématické zobrazení stavebního uspořádání a dopravního značení průsečné křižovatce je zobrazeno v obrázku č. 38



*Obrázek č. 7.1- Schéma stavebního uspořádání (minulý stav)*

Na základě doporučení vedoucího bakalářské práce jsem do kapacitních výpočtu nezahrnul pravé odbočení z ulice Michálkovická ze směru z centra Ostravy (z ramene A do B), z důvodu samostatné spojovací větve a malé intenzitě. Dále kapacitu jízdních pruhů z ulice Keltičkova (rameno B), konkrétně jízdní pruh pro přímý směr a pravé odbočení, jsem počítal jako samostatný pruh pro přímý směr a samostatný pruh pro pravé odbočení.

## 7.1 Průsečná křižovatka výchozí rok 2015

### 7.1.1 Výpočet

Při kapacitním výpočtu jsem postupoval na základě TP 188 [24]. Podrobné výpočty jsou uvedeny v příloze č. 09 a 10.

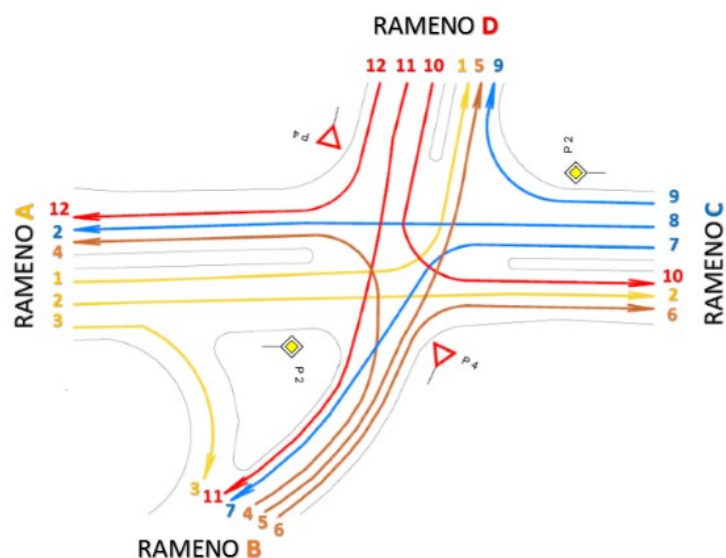
#### Intenzita dopravy na křižovatce

Pro výpočet kapacity jsem použil dopravní intenzitu špičkové hodiny získanou vlastním dopravním průzkumem A. Pro tuto intenzitu dopravních proudů jsem provedl přepočet vozidel, za pomoci přepočtových koeficientů, které jsou pro kapacitní výpočet doporučeny.

*Tabulka č. 7.2- Doporučené přepočtové koeficienty skladby dopravního proudu pro průsečnou křižovatku [24]*

Typ křižovatky	Jízdní kola	Motocykly	Osobní vozidla	Nákladní vozidla, autobusy a)	Nákladní soupravy, kloubové autobusy b)
Průsečná křižovatka	0,5	0,8	1,0	1,5	2,0
a) Včetně nákladních vozidel do 3,5 t celkové hmotnosti b) Nákladní vozidla nad 3,5 t celkové hmotnosti mimo nákladních souprav a autobusy mimo kloubových autobusů					

Po přepočtu vozidel jsem získal nové dopravní intenzity pro jednotlivé dopravní proudy ve špičkové hodině. Způsob číslování dopravních proudů je zobrazeno na obrázku č. 7.2 a příslušné hodnoty intenzity dopravních proudů jsou uvedeny v tabulce č. 7.3



Obrázek č. 7.2- Schéma značení dopravních proudů průsečné křižovatky

Tabulka č. 7.3- Intenzita dopravních proudů průsečné křižovatky v pvoz/h

Rameno A		
Dopravní proud č. 1	Dopravní proud č. 2	Dopravní proud č. 3
141,8 pvoz/h	391,1 pvoz/h	-
Rameno B		
Dopravní proud č. 4	Dopravní proud č. 5	Dopravní proud č. 6
20,0 pvoz/h	56,1 voz/h	80,5 pvoz/h
Rameno C		
Dopravní proud č. 7	Dopravní proud č. 8	Dopravní proud č. 9
59,5 pvoz/h	369,4 pvoz/h	155,8 pvoz/h
Rameno D		
Dopravní proud č. 10	Dopravní proud č. 11	Dopravní proud č. 12
120,5 pvoz/h	50,5 pvoz/h	99,8 pvoz/h

#### Stupeň podřazenosti dopravních proudů

Podle metodiky výpočtu kapacity neřízené úrovněvé křižovatky jsem rozlišil stupně podřazenosti jednotlivých dopravních proudů.

Tabulka č. 7.4- Stupně podřazenosti proudů uvažované pro výpočet průsečné křižovatky [24]

Stupeň	Charakteristika	Dopravní proudy
1. stupeň	Nadřazenost	2, 8, 9
2. stupeň	Jednoduchá podřazenost proudu 1. stupně	1, 6, 7, 12
3. stupeň	Dvojnásobná podřazenost proudům 1. a 2. stupně	5, 11
4. stupeň	Trojnásobná podřazenost proudům 1., 2. a 3. stupně	4, 10

## Rozhodující intenzity nadřazených proudů

*Tabulka č. 7.5- Součet intenzit nadřazených proudů na průsečné křižovatce*

Podřazený proud	Číslo d. p.	Součet intenzit nadřazených proudů	[voz/h]
Levé odbočení z hlavní	1	I8+I9	502
	7	I2	375
Pravé odbočení z vedlejší	6	I2.0,5	188
	12	I8.0,5+0,5.I9	251
Přímý průjezd z vedlejší	5	I2+I8+I9+I1+I7	1070
	11	I8+0,5.I9+I2+I3+I1+I7	995
Levé odbočení z vedlejší	4	I2+I8+0,5.I9+I1+I7+I12+I11	1141
	10	I8+0,5.I9+I2+I1+I7+I6+I5	1123

## Hodnoty kritických odstupů

Jako rychlost na hlavní komunikaci jsem zvolil maximální povolenou rychlost 50 km/h a pro srovnání i rychlost 60 km/h, která byla stanovena jako průměrná rychlost na hlavní komunikaci z vlastního měření.

*Tabulka č. 7.6- Střední hodnota kritických časových odstupů  $t_g$  pro rychlost jízdy na hlavní komunikaci 50 km/h a 60 km/h [24]*

Druh dopravního proudu	Číslo dopravního proudu	Funkce $t_g$ v závislosti na rychlosti jízdy na hlavní komunikaci v85% [km/h]-v[s]	50 km/h	60 km/h
			$t_g$ [s]	
Levé odbočení z hlavní	7, 1	$t_g=3,4+0,021.v85\%$	4,5	4,7
Pravé odbočení z vedlejší	6, 12	$t_g=2,8+0,038.v85\%$	4,7	5,1
Přímý průjezd z vedlejší	5, 11	$t_g=4,4+0,036.v85\%$	6,2	6,6
Levé odbočení z vedlejší	4, 10	$t_g=5,2+0,022.v85\%$	6,3	6,5

## Hodnoty následných odstupů

Hodnoty následných odstupů jsem stanovil v rozlišení podle druhu dopravního proudu a úprav přednosti jízdy. Na vedlejší komunikaci je přednost upravena dopravní značkou č.P4 „Dej přednost v jízdě!“

*Tabulka č. 7.7- Návrh středních hodnot následného časového odstupu  $t_f$  [24]*

Druh dopravního proudu	Číslo dopravního proudu	$t_f$ [s]
		P4
Levé odbočení z hlavní	7,1	2,6
Pravé odbočení z vedlejší	6,12	3,1
Přímý průjezd z vedlejší	5,11	3,3
Levé odbočení z vedlejší	4,10	3,5

### Základní kapacita

Kapacitu dopravních proudů 1. stupně (dopravní proudy č. 2, 8, 9) jsem zvolil podle všeobecně udávané hodnoty volně se pohybujících dopravních proudů 1800 pvoz/h.

Pro dopravní proudy 2. , 3. a 4. stupně jsem použil vzorec pro výpočet základní kapacity:

$$G_n = \frac{3600}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_H}{3600} \left( t_g - \frac{t_f}{2} \right)} \quad (7)$$

kde

$G_n$  základní kapacita jízdního n-tého proudu [pvoz/h]

$I_H$  rozhodující intenzita nadřazených proudů [voz/h]

$t_g$  kritický časový odstup [s]

$t_f$  následný časový odstup [s]

*Tabulka č. 7.8- Základní kapacity d. p. průsečné křižovatky pro  $v_{85\%} 50 \text{ km/h}$*

Číslo d. p.	$I_{Hn}$ [voz/h]	$t_{gn}$ [s]	$t_{fn}$ [s]	$G_n$ [pvoz/h]
1	502,0	4,5	2,6	886,2
2	-	-	-	1800
4	1141,0	6,3	3,5	243,2
5	1070,0	6,2	3,3	282,1
6	188,0	4,7	3,1	985,1
7	375,0	4,5	2,6	992,1
8	-	-	-	1800
9	-	-	-	1800
10	1123,0	6,3	3,5	248,8
11	995,0	6,2	3,3	310,2
12	251,0	4,7	3,1	932,3

*Tabulka č. 7.9- Základní kapacity dopravních proudů  $v_{85\%} 60 \text{ km/h}$*

Číslo d. p.	$I_{Hn}$ [voz/h]	$t_{gn}$ [s]	$t_{fn}$ [s]	$G_n$ [pvoz/h]
1	502,0	4,7	2,6	861,8
2	-	-	-	1800
4	1141,0	6,5	3,5	228,2
5	1070,0	6,6	3,3	250,5
6	188,0	5,1	3,1	964,8
7	375,0	4,7	2,6	971,7
8	-	-	-	1800
9	-	-	-	1800
10	1123,0	6,5	3,5	233,7
11	995,0	6,6	3,3	277,7
12	251,0	5,1	3,1	906,7

### Kapacita jízdního pruhu proudu 1. stupně

Kapacitu dopravních proudů 1. stupně (dopravní proudy č. 2, 8, 9) jsem zvolil podle všeobecně udávané hodnoty volně se pohybujících dopravních proudů 1800 pvoz/h.

*Tabulka č. 7.10- Kapacita jízdního pruhu proudu 1. stupně průsečné křižovatky*

Číslo d. p.	$C_n$ [pvoz/h]
2	1800
8	1800
9	1800

### Kapacita jízdního pruhu proudu 2. stupně

Kapacita jízdního pruhu proudu 2. stupně (dopravní proudy č. 1, 6, 7, 12)  $C_n$  se rovná základní kapacitě  $G_n$ .

*Tabulka č. 7.11- Kapacita jízdních pruhů proudu 2. stupně průsečné křižovatky  $v_{85\%}$  50 km/h*

Číslo d. p.	$G_n$ [voz/h]	$C_n$ [pvoz/h]
1	886,2	886,2
6	985,1	985,1
7	992,1	992,1
12	932,3	932,3

*Tabulka č. 7.12- Kapacita jízdních pruhů proudu 2. stupně průsečné křižovatky  $v_{85\%}$  60 km/h*

Číslo d. p.	$G_n$ [voz/h]	$C_n$ [pvoz/h]
1	861,8	861,8
6	964,8	964,8
7	971,7	971,7
12	906,7	906,7

### Kapacita jízdního pruhu 3. a 4. stupně

Při výpočtech pro podřazené dopravní proudy 3. nebo 4. stupně jsem zohlednil pravděpodobnost nevzdutí rozhodujících nadřazených dopravních proudů, která snižuje jejich základní kapacitu.

Pravděpodobnost nevzdutého stavu  $p_{0,n}$  jsem vypočítal podle vztahu:

$$p_{0,n} = \max \left\{ (1 - a_v) = \left( 1 - \frac{I_n}{C_n} \right) \right\}_0 \quad (8)$$

kde

$n$       dopravní proudy 1,7,6,12,5,11 [-]



$a_v$	stupeň vytížení pro n-tý proud [-]
$I_n$	intenzita dopravy dopravního proudu n [pvoz/h]
$C_n$	kapacita jízdního pruhu n-tého proudu [pvoz/h]

Tabulka č. 7.13- Pravděpodobnost nevzdutého stavu  $v_{85\%}$  50 km/h

$p_{0,1}$ [-]	0,84000
$p_{0,5}$ [-]	0,74820
$p_{0,6}$ [-]	0,91828
$p_{0,7}$ [-]	0,94003
$p_{0,11}$ [-]	0,79379
$p_{0,12}$ [-]	0,89295

Tabulka č. 7.14- Pravděpodobnost nevzdutého stavu  $v_{85\%}$  60 km/h

$p_{0,1}$ [-]	0,83546
$p_{0,5}$ [-]	0,71450
$p_{0,6}$ [-]	0,91656
$p_{0,7}$ [-]	0,93877
$p_{0,11}$ [-]	0,76814
$p_{0,12}$ [-]	0,88993

Dopravní proud č. 5 a 11 je proud 3. stupně se samostatným jízdním pruhem a v nadřazených dopravních proudech druhého stupně 1 a 7 může nezávisle vzniknout fronta vozidel. Kapacitu jízdního pruhu proudu 5 a 11 jsem získal přepočtem základní kapacity hodnotou pravděpodobností nevzdutí proudu 1 a 7.

Pravděpodobnost nevzdutí je dána vztahem:

$$p_x = p_{0,1} \cdot p_{0,7} \quad (9)$$

Kapacita dopravního proudu č. 5 a 11 je dána vztahem:

$$C_5 = p_x \cdot G_5 \quad (10)$$

$$C_{11} = p_x \cdot G_{11} \quad (11)$$

kde

$C_5, C_{11}$	kapacita jízdního pruhu proudu 5 nebo 11 [pvoz/h]
$p_x$	pravděpodobnost současného nevzdutí [-]
$G_5, G_{11}$	základní kapacita jízdního pruhu pro proud 5 nebo 11

Tabulka č. 7.15- Pravděpodobnosti nevzdutí pro rychlost na hlavní komunikaci 50 km/h

$p_{0,1}$ [-]	$p_{0,7}$ [-]	$p_x$ [-]
0,84	0,94003	0,78963

Tabulka č. 7.16- Kapacita jízdního pruhu proudů 3. stupně průsečné křižovatky  $v_{85\%}$  50 km/h

Číslo d. p.	$p_x$ [-]	$G_n$ [voz/h]	$C_n$ [pvoz/h]
5	0,78963	282,1	222,8
11		310,2	244,9

Tabulka č. 7.17- Pravděpodobnosti nevzdutí  $v_{85\%}$  60 km/h

$p_{0,1}$ [-]	$p_{0,7}$ [-]	$p_x$ [-]
0,83546	0,93877	0,7843

Tabulka č. 7.18- Kapacita jízdního pruhu proudů 3. stupně průsečné křižovatky  $v_{85\%}$  60 km/h

Číslo d. p.	$p_x$ [-]	$G_n$ [voz/h]	$C_n$ [pvoz/h]
5	0,7843	250,5	196,5
11		277,7	217,8

Dopravní proudy 4 a 10 jsou proudy 4. stupně a zohlednil jsem pravděpodobnost, že se současně nevytvoří kolony v dopravních proudech druhého 1,7 a 6,12 a 3. stupně 5 a 11. Za pomoci vypočtených hodnot  $p_{0,1}$ ,  $p_{0,7}$ ,  $p_{0,6}$ ,  $p_{0,12}$ ,  $p_{0,5}$ ,  $p_{0,11}$  jsem vypočetl stav bez vzdutí  $p_{z,5}$  a  $p_{z,11}$ .

Stav bez vzdutí je určen vztahem:

$$p_{z,n} = \frac{1}{1 + \frac{1-p_x}{p_x} + \frac{1-p_{0,n}}{p_{0,n}}} \quad (12)$$

kde

- $n$  dopravní proud 5 nebo 11 [-]
- $p_{0,n}$  pravděpodobnost nevzdutého stavu n-tého nadřazeného proudu [-]
- $p_x$  pravděpodobnost současného nevzdutí proudu 1 a 7 [-]
- $p_{z,n}$  pravděpodobnost současného nevzdutí proudů 1,7,5 nebo 1,7,11 [-]

Kapacita dopravního proudu č. 4 a 10 je dána vztahem:

$$C_4 = p_{z,11} \cdot p_{0,12} \cdot G_4 \quad (13)$$

$$C_{10} = p_{z,5} \cdot p_{0,6} \cdot G_{10} \quad (14)$$

Tabulka č. 7.19- Kapacita jízdního pruhu proudů 4. stupně průsečné křižovatky  $v_{85\%}$  50 km/h

$p_{z,11}$ [-]	$p_{0,12}$ [-]	$G_4$ [voz/h]	$C_4$ [pvoz/h]
0,65522	0,89295	243,2	142,3
$p_{z,5}$ [-]	$p_{0,6}$ [-]	$G_{10}$ [voz/h]	$C_{10}$ [pvoz/h]
0,62385	0,91828	248,8	142,5

Tabulka č. 7.20- Kapacita jízdního pruhu proudu 4. stupně průsečné křižovatky v<sub>85%</sub> 60 km/h

$p_{z,11}$ [-]	$p_{0,12}$ [-]	$G_4$ [voz/h]	$C_4$ [pvoz/h]
0,63417	0,88993	228,2	128,8
$p_{z,5}$ [-]	$p_{0,6}$ [-]	$G_{10}$ [voz/h]	$C_{10}$ [pvoz/h]
0,59716	0,91656	233,7	127,9

### Rezerva kapacity

Rezervu kapacity dopravního proudu jsem stanovil podle vztahu:

$$Rez = C_n - I_n \quad (15)$$

kde

$Rez$  rezerva kapacity [pvoz/h]

$C_n$  kapacita pruhu [pvoz/h]

$I_n$  intenzita dopravního proudu [pvoz/h]

Tabulka č. 7.21- Rezerva kapacity průsečné křižovatky v<sub>85%</sub> 50 km/h

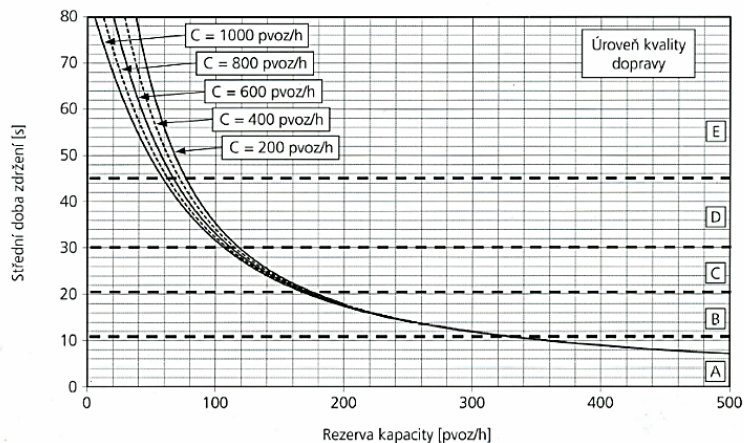
Číslo d. p.	$C_n$ [pvoz/h]	$I_n$ [pvoz/h]	$Rez_n$ [pvoz/h]	$Rez_n$ [%]
1	886,2	141,8	744,4	84,0
2	1800	391,1	1408,9	78,3
4	142,3	20	122,3	85,9
5	222,8	56,1	166,7	74,8
6	985,1	80,5	904,6	91,8
7	992,1	59,5	932,6	94,0
8	1800	369,4	1430,6	79,5
9	1800	155,8	1644,2	91,3
10	142,5	120,5	22,0	15,4
11	244,9	50,5	194,4	79,4
12	932,3	99,8	832,5	89,3

Tabulka č. 7.22- Rezerva kapacity průsečné křižovatky v<sub>85%</sub> 60 km/h

Číslo d. p.	$C_n$ [pvoz/h]	$I_n$ [pvoz/h]	$Rez_n$ [pvoz/h]	$Rez_n$ [%]
1	861,8	141,8	720	83,5
2	1800	391,1	1408,9	78,3
4	128,8	20	108,8	84,5
5	196,5	56,1	140,4	71,5
6	964,8	80,5	884,3	91,7
7	971,7	59,5	912,2	93,9
8	1800	369,4	1430,6	79,5
9	1800	155,8	1644,2	91,3
10	127,9	120,5	7,4	5,8
11	217,8	50,5	167,3	76,8
12	906,7	99,8	806,9	89,0

## Střední doba zdržení a úroveň kvality dopravy

Střední dobu zdržení  $t_w$  jsem stanovil na základě stanovené rezervy kapacity vjezdu a jeho kapacity podle obrázku č. 7.3



Obrázek č. 7.3- Vztah střední doby zdržení na kapacitě a její rezervě pro průsečnou křižovatku [25]

Tabulka č. 7.23- Střední doba zdržení a UKD průsečné křižovatky  $v_{85\%}$  50 km/h

Číslo d. p.	$t_w$ [s]	UKD
1	velmi malá	A
2	velmi malá	A
4	33	D
5	24	C
6	velmi malá	A
7	velmi malá	A
8	velmi malá	A
9	velmi malá	A
10	příliš vysoká	E
11	19	B
12	velmi malá	A

Tabulka č. 7.24- Střední doba zdržení a UKD průsečné křižovatky  $v_{85\%}$  60 km/h

Číslo d. p.	$t_w$ [s]	UKD
1	velmi malá	A
2	velmi malá	A
4	33	D
5	23	C
6	velmi malá	A
7	velmi malá	A
8	velmi malá	A
9	velmi malá	A
10	příliš vysoká	E
11	22	C
12	velmi malá	A

### Délka fronty na vjezdech

Délku fronty  $N_{95\%}$  jsem stanovil v závislosti na základě stanoveném stupni vytížení podle obrázku č. 7.4

Stupeň vytížení je dán následujícím vztahem:

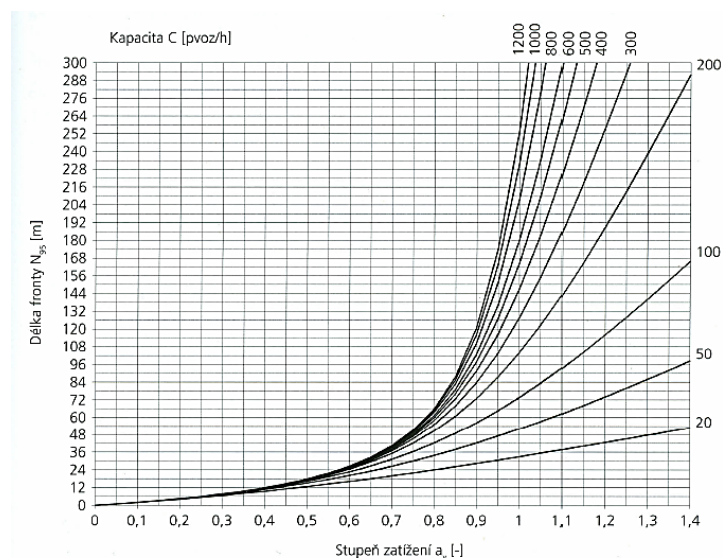
$$a_v = \frac{I_n}{C_n} \quad (16)$$

kde

$a_v$  stupeň vytížení

$I_n$  návrhová intenzita dopravního proudu  $n$  [pvoz/h]

$C_n$  kapacita pruhu dopravního proudu  $n$  [pvoz/h]



Obrázek č. 7.4- Délka fronty  $N_{95\%}$  na vjezdech do průsečné křižovatky v závislosti na stupni vytížení  $a_v$  [25]

Tabulka č. 7.25- Stupeň vytížení a délka fronty průsečné křižovatky  $v_{85\%} 50 \text{ km/h}$

Číslo d. p.	$a_{vn} [-]$	$N_{95\%} [m]$
1	0,16000	6,1
2	Netřeba určovat	
4	0,14055	4,5
5	0,25180	10,0
6	0,08172	3,2
7	0,05997	2,2
8	Netřeba určovat	
9	Netřeba určovat	
10	0,84561	50,0
11	0,20620	8,1
12	0,10705	4,0

Tabulka č. 7.26- Stupeň vytižení a délka fronty průsečné křižovatky v<sub>85%</sub> 60 km/h

Číslo d. p.	$a_{vn}$ [-]	$N_{95\%}$ [m]
1	0,16454	6,1
2	Netřeba určovat	
4	0,15528	4,6
5	0,28550	11,0
6	0,08344	3,2
7	0,06123	2,2
8	Netřeba určovat	
9	Netřeba určovat	
10	0,94214	72,0
11	0,23186	9,7
12	0,11007	4,1

### 7.1.2 Posouzení kapacity křižovatky výchozího roku 2015

Průměrná křižovatka kapacitně vyhovuje. Požadavky na UKD jsou splněny na všech ramenech. Pro hlavní komunikaci platí UKD stupeň A, pro vedlejší komunikaci z ulice Keltičkova platí stupeň D a pro ulici Hladnovskou stupeň E.

Nejméně příznivým dopravním proudem je levé odbočení z vedlejší komunikace z ulice Hladnovská, kde se hodnota rezervy kapacity pro výchozí rychlost na hlavní komunikaci 50 km/h rovná 22,0 pvoz/h a lze očekávat frontu až 50 m s velkým zdržením. S výchozí rychlostí na hlavní komunikaci 60 km/h se rovná rezerva kapacity 7,4 pvoz/h s výskytem fronty až 72 m a s příliš dlouhým zdržením.

## 7.2 Průměrná křižovatka výhledový rok 2035

### 7.2.1 Výpočet

Při kapacitním výpočtu výhledového roku jsem postupoval na základě TP 188 [24]. Z důvodu stejného postupu výpočtu, jak tomu bylo u kapacitního výpočtu pro výchozí rok 2015, jsou uvedeny pouze výsledné hodnoty. V příloze č. 11 jsou pak uvedeny podrobnější výpočty celého kapacitního výpočtu.

#### Intenzita dopravy na křižovatce

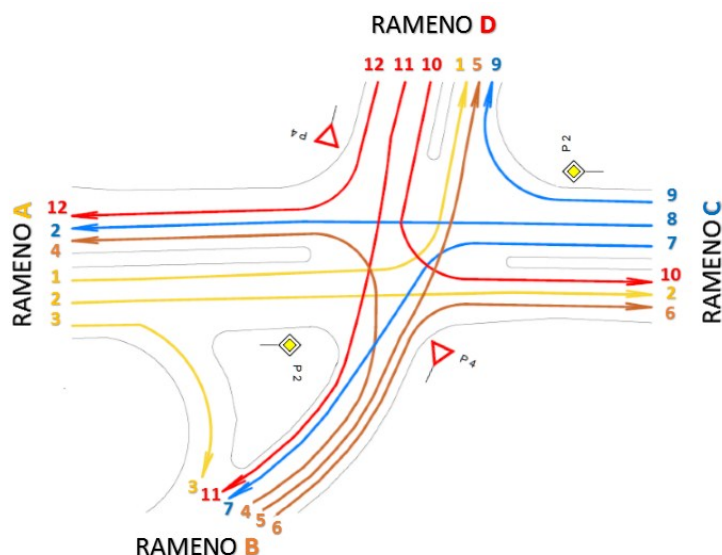
Pro výpočet kapacity jsem použil dopravní intenzitu špičkové hodiny výhledového roku 2035, kterou jsem získal prognózou automobilové dopravy. Pro tuto intenzitu dopravních proudů

jsem provedl přepoččet vozidel, za pomoci přepoččtových koeficientů, které jsou pro kapacitní výpočet doporučené.

*Tabulka č. 7.27-Doporučené přepoččtové koeficienty skladby dopravního proudu pro průseččnou křižovátku pro rok 2035 [24]*

Typ křižovátky	Jízdní kola	Motocykly	Osobní vozidla	Nákladní vozidla, autobusy a)	Nákladní soupravy, kloubové autobusy b)
Průseččná křižovátka	0,5	0,8	1,0	1,5	2,0
a) Vččetně nákladních vozidel do 3,5 t celkové hmotnosti b) Nákladní vozidla nad 3,5 t celkové hmotnosti mimo nákladních souprav a autobusy mimo kloubových autobusů					

Po přepoččtu vozidel jsem získal nové dopravní intenzity pro jednotlivé dopravní proudy ve špičkové hodině. Způsob číslování dopravních proudů je zobrazeno na obrázku č. 7.5 a příslušné hodnoty intenzity dopravních proudů jsou uvedeny v tabulce č. 7.28



*Obrázek č. 7.5- Schéma značení dopravních proudů průseččné křižovátky pro rok 2035*

*Tabulka č. 7.28- Intenzita dopravních proudů průseččné křižovátky v pvoz/h pro rok 2035*

Rameno A		
Dopravní proud č. 1	Dopravní proud č. 2	Dopravní proud č. 3
194,7 pvoz/h	535,2 pvoz/h	-
Rameno B		
Dopravní proud č. 4	Dopravní proud č. 5	Dopravní proud č. 6
28,3 pvoz/h	77,6 voz/h	107,2 pvoz/h
Rameno C		
Dopravní proud č. 7	Dopravní proud č. 8	Dopravní proud č. 9
81,6 pvoz/h	504,0 pvoz/h	213,8 pvoz/h
Rameno D		
Dopravní proud č. 10	Dopravní proud č. 11	Dopravní proud č. 12
163,0 pvoz/h	70,8 pvoz/h	136,5 pvoz/h



### Stupeň podřazenosti dopravních proudů

Tabulka č. 7.29- Stupně podřazenosti proudů uvažované pro výpočet průsečné křižovatky [24]

Stupeň	Charakteristika	Dopravní proudy
1. stupeň	Nadřazenost	2, 8, 9
2. stupeň	Jednoduchá podřazenost proudů 1. stupně	1, 6, 7, 12
3. stupeň	Dvojnásobná podřazenost proudům 1. a 2. stupně	5, 11
4. stupeň	Trojnásobná podřazenost proudům 1., 2. a 3. stupně	4, 10

### Rozhodující intenzity nadřazených proudů

Tabulka č. 7.30- Součet intenzit nadřazených proudů na průsečné křižovatce roku 2035

Podřazený proud	Číslo d. p.	Součet intenzit nadřazených proudů	[voz/h]
Levé odbočení z hlavní	1	I8+I9	694
	7	I2	519
Pravé odbočení z vedlejší	6	I2.0,5	259,5
	12	I8.0,5+0,5.I9	347
Přímý průjezd z vedlejší	5	I2+I8+I9+I1+I7	1481
	11	I8+0,5.I9+I2+I3+I1+I7	1377
Levé odbočení z vedlejší	4	I2+I8+0,5.I9+I1+I7+I12+I11	1580
	10	I8+0,5.I9+I2+I1+I7+I6+I5	1553

### Hodnoty kritických odstupů

Jako rychlost na hlavní komunikaci pro výhledový rok 2035, jsem zvolil maximální povolenou rychlost 50 km/h.

Tabulka č. 7.31- Střední hodnota kritických odstupů  $t_g$  pro rychlost na hlavní komunikaci 50 km/h [24]

Druh dopravního proudu	Číslo dopravního proudu	Funkce $t_g$ v závislosti na rychlosti jízdy na hlavní komunikaci v85% [km/h]-v[s]	$t_g$ [s]
Levé odbočení z hlavní	7,1	$t_g=3,4+0,021.v85\%$	4,5
Pravé odbočení z vedlejší	6,12	$t_g=2,8+0,038.v85\%$	4,7
Přímý průjezd z vedlejší	5,11	$t_g=4,4+0,036.v85\%$	6,2
Levé odbočení z vedlejší	4,10	$t_g=5,2+0,022.v85\%$	6,3

### Hodnoty následných odstupů

Tabulka č. 7.32- Návrh středních hodnot následného časového odstupu  $t_f$  pro rok 2035 [24]

Druh dopravního proudu	Číslo dopravního proudu	$t_f$ [s]
		P4
Levé odbočení z hlavní	7,1	2,6
Pravé odbočení z vedlejší	6,12	3,1
Přímý průjezd z vedlejší	5,11	3,3
Levé odbočení z vedlejší	4,10	3,5

### Základní kapacita

Tabulka č. 7.33- Základní kapacity dopravních proudů průsečné křižovatky pro rok 2035

Číslo d. p.	$I_{Hn}$ [voz/h]	$t_{gn}$ [s]	$t_{fn}$ [s]	$G_n$ [pvoz/h]
1	694,0	4,5	2,6	747,2
2	-	-	-	1800
4	1580,0	6,3	3,5	139,6
5	1481,0	6,2	3,3	167,8
6	260,0	4,7	3,1	925
7	519,0	4,5	2,6	872,9
8	-	-	-	1800
9	-	-	-	1800
10	1553,0	6,3	3,5	144,5
11	1377,0	6,2	3,3	191,4
12	347,0	4,7	3,1	857,2

### Kapacita jízdního pruhu proudu 1. stupně

Tabulka č. 7.34- Kapacita jízdního pruhu proudu 1. stupně průsečné křižovatky pro rok 2035

Číslo d. p.	$C_n$ [pvoz/h]
2	1800
8	1800
9	1800

### Kapacita jízdního pruhu proudu 2. stupně

Tabulka č. 7.35- Kapacita jízdních pruhů proudu 2. stupně průsečné křižovatky pro rok 2035

Číslo d. p.	$C_n$ [pvoz/h]
1	747,2
6	925,0
7	872,9
12	857,2

### Kapacita jízdního pruhu 3. a 4. stupně

*Tabulka č. 7.36- Kapacita jízdních pruhů proudů 3. a 4. stupně průsečné křižovatky pro rok 2035*

Číslo d. p.	C <sub>n</sub> [pvoz/h]
4	43,1
5	112,5
10	34,9
11	128,3

### Rezerva kapacity

*Tabulka č. 7.37- Rezerva kapacity průsečné křižovatky pro rok 2035*

Dopravní proud	C [pvoz/h]	I [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	Rez [%]
1	747,2	194,7	552,5	73,9
2	1800	535,2	1264,8	70,3
4	43,1	28,3	14,8	34,3
5	112,5	77,6	34,9	31,0
6	925	107,2	817,8	88,4
7	872,9	81,6	791,3	90,7
8	1800	504	1296	72,0
9	1800	213,8	1586,2	88,1
10	34,9	163	-128,1	0,0
11	128,3	70,8	57,5	44,8
12	857,2	136,5	720,7	84,1

### Střední doba zdržení a úroveň kvality dopravy

*Tabulka č. 7.38- Střední doba zdržení a UKD průsečné křižovatky pro rok 2035*

Číslo d.p.	t <sub>w</sub> [s]	UKD
1	velmi malá	A
2	velmi malá	A
4	příliš vysoká	E
5	příliš vysoká	E
6	velmi malá	A
7	velmi malá	A
8	velmi malá	A
9	velmi malá	A
10	příliš vysoká	F
11	75	E
12	velmi malá	A

### Délka fronty na vjezdech

*Tabulka č. 7.39- Stupeň vytížení a délka fronty průsečné křižovatky pro rok 2035*

Číslo d. p.	$a_{vn}$ [-]	$N_{95\%}$ [m]
1	0,26057	10,5
2	Netřeba určovat	
4	0,65661	12,0
5	0,68978	12,5
6	0,11589	4,1
7	0,09348	3,2
8	Netřeba určovat	
9	Netřeba určovat	
10	4,67048	Příliš vysoká
11	0,55183	11,0
12	0,15924	4,8

### **7.2.2 Posouzení kapacity křižovatky výhledového roku 2035**

Průsečná křižovatka pro výhledový rok 2035 kapacitně nevyhovuje. Požadavek na UKD nebyl splněn na levém odbočení vedlejší komunikaci ulice Hladnovská, kde je úroveň kvality dopravy na stupni F. Na vedlejší komunikaci ulice Keltičkova je UKD na stupni E a na hlavní komunikaci ulice Michálkovická na stupni A.

## 8 Kapacitní výpočet okružní křižovatky podle TP 234

Vedle vyšší bezpečnosti nabízí okružní křižovatka relativně vyšší kapacitu. Orientačně uvažujeme o hranici kapacity okružní křižovatky s jedním pruhem na okruhu součtem všech vjezdů 2000- 2500 voz/h. Skutečné hodnoty pak závisí na poměru dopravního zatížení jednotlivých paprsků, skladbě dopravního proudu a geometrickém uspořádáním křižovatky. [25]

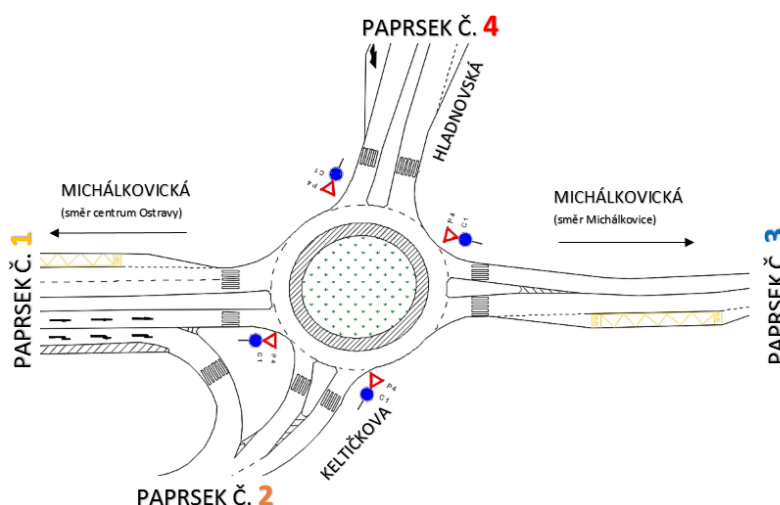
Podle ČSN 73 6102 [16] se pro křižovatku silnic III. třídy a místních komunikací požaduje stupeň kvality dopravy E.

Charakteristika jednotlivých stupňů dopravy podle ČSN 73 6102 [16]:

*Tabulka č. 8.1- Charakteristika jednotlivých stupňů dopravy pro okružní křižovatku*

Stupeň	Charakteristika
A	Doba zdržení je velmi malá.
B	Podřazený dopravní proud je ovlivněný. Doba zdržení je malá.
C	Doba zdržení je citelná. Vznikají ojedinělé krátké fronty.
D	Fronta vozidel vyvolává výrazné časové ztráty. Dopravní situace je ještě stabilní.
E	Tvoří se fronta, která se při existujícím zatížení již nesnižuje. Charakteristická je citlivá závislost, kdy malé změny zatížení vyvolají prudký nárůst ztrát.
F	Kapacita je překročena. Fronta vozidel narůstá bez ohledu na dobu čekání. Křižovatka je přetížená v delším časovém intervalu.

Schématické zobrazení stavebního uspořádání a dopravního značení okružní křižovatky je zobrazeno v obrázku č. 8.1 a hodnoty příslušného geometrického uspořádání, které je nutno znát pro kapacitní výpočet jsou uvedeny v tabulce č. 8.2



*Obrázek č. 8.1- Schéma stavebního uspořádání (současný stav)*

Tabulka č. 8.2- Geometrické uspořádání okružní křižovatky

Geometrické uspořádání	Paprsek 1	Paprsek 2	Paprsek 3	Paprsek 4
Počet jízdních pruhů na vjezdu	1	1	1	1
Počet jízdních pruhů na výjezdu	1	1	1	1
Počet jízdních pruhů na okruhu	1			
Poloměr vjezdu	8 m	15 m	17 m	15 m
Poloměr výjezdu	20 m	20 m	25 m	17 m
Vzdálenost mezi kolizními body	15,4 m	15,1 m	15,2 m	15,5 m
Délka přechodu pro chodce na výjezdu z okružní křižovatky	6 m	6 m	6 m	6 m

Na základě doporučení vedoucího bakalářské práce jsem do kapacitního výpočtu nezahrnul pravé odbočení z ulice Michálkovická ze směru z centra Ostravy (z ramene A do B), z důvodu samostatné spojovací větve a malé intenzitě.

## 8.1 Okružní křižovatka výchozí rok 2015

### 8.1.1 Výpočet

Při kapacitních výpočtech jsem postupoval na základě TP 234 [25]. Podrobné výpočty jsou vedeny v příloze č. 12.

#### Intenzita dopravy na křižovatce

Pro výpočet kapacity jsem použil dopravní intenzitu špičkové hodiny získanou vlastním dopravním průzkumem A. Pro tuto intenzitu dopravních proudů jsem provedl přepočty vozidel, za pomoci přepočtových koeficientů, které jsou pro kapacitní výpočet doporučené.

Tabulka č. 8.3- Doporučené přepočtové koeficienty skladby dopravního proudu okružní křižovatky [25]

Typ křižovatky	Jízdní kola	Motocykly	Osobní vozidla	Nákladní vozidla, autobusy a)	Nákladní soupravy, kloubové autobusy b)
Okružní křižovatka	0,5	0,8	1,0	2,0	3,0
a) Včetně nákladních vozidel do 3,5 t celkové hmotnosti b) Nákladní vozidla nad 3,5 t celkové hmotnosti mimo nákladních souprav a autobusy mimo kloubových autobusů					

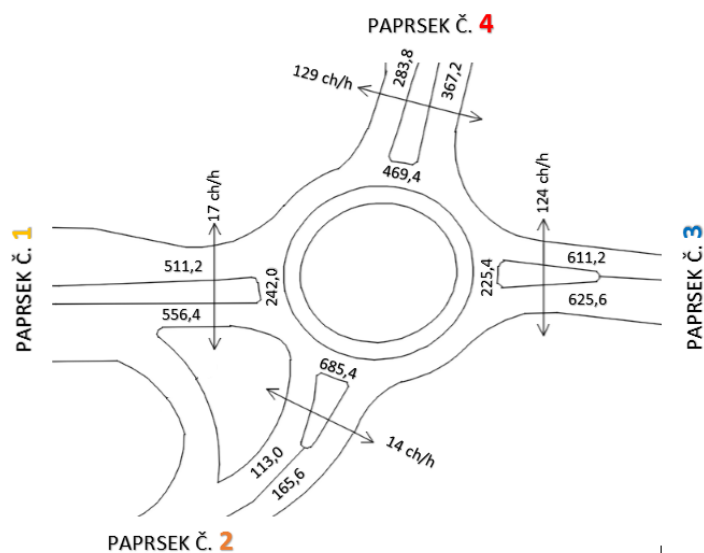
Po přepočtu vozidel jsem získal nové dopravní intenzity pro jednotlivé směry ve špičkové hodině, které jsou uvedeny v tabulce č. 8.4.

Tabulka č. 8.4- Intenzita dopravních proudů okružní křižovatky v přepočtených vozidlech

Z paprsku č. 1		
Do D	Do C	Do B
147,8 pvoz/h	408,6 pvoz/h	-
Z paprsku č. 2		
Do A	Do D	Do C
20,0 pvoz/h	57,6 voz/h	88,0 pvoz/h
Z paprsku č. 3		
Do B	Do A	Do D
62,0 pvoz/h	387,4 pvoz/h	161,8 pvoz/h
Z paprsku č. 4		
Do C	Do B	Do A
129,0 pvoz/h	51,0 pvoz/h	103,8 pvoz/h

#### Intenzita dopravy na okruhu

Intenzita dopravy je zobrazena na obrázku č. 8.2 a v tabulce č. 8.5



Obrázek č. 8.2- Kartogram intenzity dopravy ve špičkové hodině [pvoz/h]

Tabulka č. 8.5- Intenzita dopravy na okruhu okružní křižovatky

	Směr	Paprsek č. 1	Paprsek č. 2	Paprsek č. 3	Paprsek č. 4	
Z		1	2	3	4	Vjezd
Paprsku č. 1	1	0 pvoz/h	0 pvoz/h	408,6 pvoz/h	147,8 pvoz/h	556,4 pvoz/h
Paprsku č. 2	2	20 pvoz/h	0 pvoz/h	88 pvoz/h	57,6 pvoz/h	165,6 pvoz/h
Paprsku č. 3	3	387,4 pvoz/h	62 pvoz/h	0 pvoz/h	161,8 pvoz/h	611,2 pvoz/h
Paprsku č. 4	4	103,8 pvoz/h	51 pvoz/h	129 pvoz/h	0 pvoz/h	283,8 pvoz/h
	Výjez	511,2 pvoz/h	113 pvoz/h	625,6 pvoz/h	367,2 pvoz/h	



### Kapacita vjezdu

Kapacita vjezdu do okružní křižovatky je dána vztahem:

$$C_i = 3600 \cdot \left(1 - \frac{\Delta \cdot I_k}{n_k \cdot 3600}\right)^{n_k} \cdot \frac{n_{i,koef}}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_k}{3600} \left(t_g - \frac{t_f}{2} - \Delta\right)} \quad (17)$$

kde

- $C_i$  je kapacita vjezdu [pvoz/h]  
 $I_k$  intenzita dopravy na okruhu [pvoz/h]  
 $n_k$  počet jízdních pruhů na okruhu [-]  
 $n_{i,koef}$  koeficient zohledňující počet jízdních pruhů na vjezdu [-]  
 $n_{i,koef}=1,00$ ..... pro jednopruhé vjezdy  
 $n_{i,koef}=1,50$ ..... pro dvoupruhové vjezdy  
 $t_g$  kritický odstup [s]  
 $t_f$  následný časový odstup [s]  
 $\Delta$  minimální časový odstup mezi vozidly jedoucími na okruhu za sebou [s]

Kritický časový odstup  $t_g$  jsem odvodil na základě závislosti mezi vzdálenostmi kolizních bodů  $b$  [m]:

- $b < 11,00m$   $t_g=4,5s$   
 $11,00m \leq b \leq 20,00m$   $t_g=5,6-0,1 \cdot b$   
 $b > 20,00m$   $t_g=3,6s$

Následný časový odstup  $t_f$  jsem odvodil na základě závislosti na poloměru vjezdu  $R_i$  [m]:

- $R_i < 8,00m$   $t_f=3,1s$   
 $8,00m \leq R_i \leq 16,00m$   $t_f=3,6-0,0625 \cdot R_i$   
 $R_i > 16,00m$   $t_f=2,6s$

Minimální časový odstup mezi vozidly jedoucími na okruhu za sebou jsem stanovil podle konstantní hodnoty.

$$\Delta=2,1s$$

*Tabulka č. 8.6- Kapacity vjezdů okružní křižovatky*

Paprsek č.	$I_k$ [pvoz/h]	$n_k$ [-]	$n_{i,koef}$ [-]	$t_g$ [s]	$t_f$ [s]	$\Delta$ [s]	$C$ [pvoz/h]
1	242	1	1	4,1	3,1	2,1	967,6
2	685,4	1	1	4,1	2,7	2,1	707,1
3	225,4	1	1	4,1	2,6	2,1	1151,0
4	469,4	1	1	4,1	2,7	2,1	889,6

### Rezerva kapacity vjezdu

$$Rez = C_i - I_i \quad (18)$$

kde

$C_i$  je kapacita vjezdu [pvoz/h]

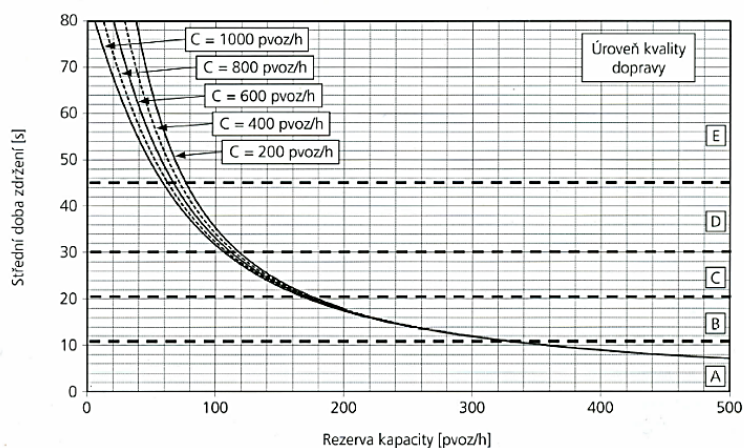
$I_i$  intenzita dopravy na vjezdu [pvoz/h]

Tabulka č. 8.7- Rezerva kapacity vjezdů okružní křižovatky

Paprsek č.	$C_i$ [pvoz/h]	$I_i$ [pvoz/h]	$Rez_n$ [pvoz/h]	$Rez_n$ [%]
1	967,6	556,4	411,2	42,5
2	707,1	165,6	541,5	76,6
3	1151,0	611,2	539,8	46,9
4	889,6	283,8	605,8	68,1

### Střední doba zdržení a úroveň kvality dopravy na vjezdu

Střední dobu zdržení  $t_w$  jsem stanovil na základě stanovené rezervy kapacity vjezdu a jeho kapacity podle obrázku č. 8.3



Obrázek č. 8.3- Vztah střední doby zdržení na kapacitě a její rezervy pro okružní křižovatku [25]

Tabulka č. 8.8- Střední doba zdržení a úroveň kvality dopravy pro okružní křižovatku

Paprsek č.	$t_w$ [s]	UKD
1	8	A
2	velmi malá	A
3	velmi malá	A
4	velmi malá	A

### Délka fronty na vjezdech

Délku fronty  $N_{95\%}$  jsem stanovil v závislosti na základě stanoveném stupni vytížení a kapacitě podle obrázku č. 8.4.

Stupeň vytižení je dán následujícím vztahem:

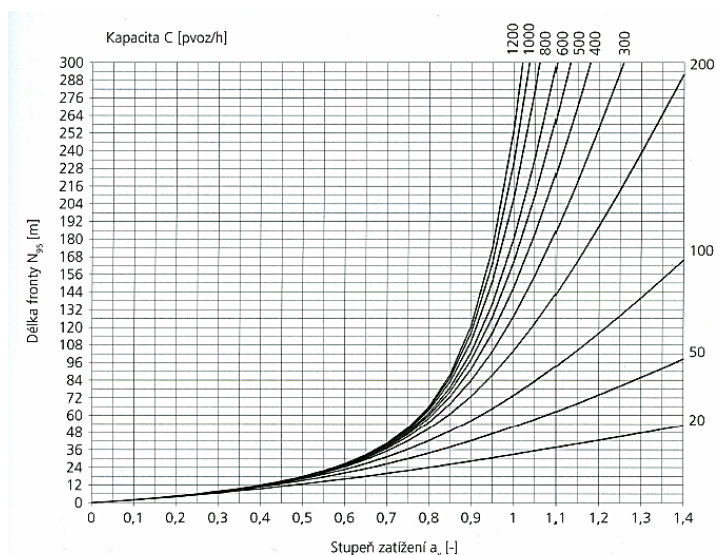
$$a_v = \frac{I_n}{C_n} \quad (19)$$

kde

$a_v$  stupeň vytižení

$I_n$  návrhová intenzita dopravního proudu  $n$  [pvoz/h]

$C_n$  kapacita pruhu dopravního proudu  $n$  [pvoz/h]



Obrázek č. 8.4- Délka fronty  $N_{95\%}$  na vjezdech do okružní křižovatky v závislosti na stupni vytižení  $a_v$  [25]

Tabulka č. 8.9- Stupeň vytižení a délka fronty vozidel okružní křižovatce

Paprsek č.	$a_{vn}$ [-]	$N_{95\%}$ [m]
1	0,57503	24
2	0,23420	5
3	0,53102	19
4	0,31902	8

### Kapacita výjezdu

Vliv přecházejících chodců na kapacitu výjezdu jsem zanedbal z důvodu nižší intenzity přecházejících chodců, než 250 ch/h a nižší intenzity přecházejících chodců a vyjíždějících vozidel než 800 (voz+ch)/h.

Tabulka č. 8.10- Intenzita přecházejících chodců

Paprsek č.	$I_{ch}$ [ch/h]	voz+ch/h
1	17	485
2	14	121
3	124	684
4	129	470

Kapacita výjezdu do okružní křižovatky je dána vztahem:

$$C_e = \frac{3600 \cdot n_{e,koef}}{t_f} \quad (20)$$

kde

$C_e$  je kapacita výjezdu [pvoz/h]

$n_{e,koef}$  koeficient zohledňující počet pruhů na výjezdu

$n_{e,koef}=1,00$ ..... pro jednopruhé výjezdy

$n_{e,koef}=1,50$ ..... pro dvoupruhové výjezdy

$t_f$  následný časový odstup vozidel na výjezdu z okružní křižovatky [s]

Následný časový odstup  $t_f$  jsem odvodil na základě závislosti na poloměru výjezdu  $R_e$  [m]:

$R_e < 15m$   $t_f=3,0s$

$15 \leq R_e \leq 30m$   $t_f=3,6-0,04 \cdot R_e$

$R_e > 30m$   $t_f=2,4s$

Tabulka č. 8.11- Kapacita výjezdu okružní křižovatky

Paprsek č.	$n_{ekoef}$ [-]	$t_f$ [s]	$C_e$ [pvoz/h]
1	1	2,8	1285,7
2	1	2,8	1285,7
3	1	2,6	1384,6
4	1	2,9	1241,4

#### Posouzení kapacity výjezdu

Pro každý výjezd okružní křižovatky jsem vypočetl stupeň vytížení  $a_v$

$$a_v = \frac{I_e}{C_e} \quad (21)$$

kde

$a_v$  je stupeň vytížení [-]

$I_e$  intenzita vozidel na výjezdu [pvoz/h]

$C_e$  kapacita výjezdu [pvoz/h]

Jeli stupeň vytížení:

$a_v < 0,9$  kapacita vyhovuje

$a_v > 0,9$  kapacita nevyhovuje

Tabulka č. 8.12- Stupeň vytižení výjezdů okružní křižovatky

Paprsek č.	$I_e$ [pvoz/h]	$C_e$ [pvoz/h]	$a_v$ [-]	Stav
1	511,2	1285,7	0,3976	Vyhovuje
2	113	1285,7	0,0879	Vyhovuje
3	625,6	1384,6	0,4518	Vyhovuje
4	367,2	1241,4	0,2958	Vyhovuje

### 8.1.2 Posouzení okružní křižovatky výchozího roku 2015

Okružní křižovatka vykazuje dostatečnou rezervu kapacity vjezdů. Požadavky na UKD jsou splněny na všech paprscích. UKD křižovatky je na stupni A. Nejméně příznivým paprskem je paprsek č. 1 s rezervou kapacity 411,2 pvoz/h a s možným výskytem délky fronty 24 m.

## 8.2 Okružní křižovatka výhledový rok 2035

### 8.2.1 Výpočet

Při kapacitním výpočtu výhledového roku jsem postupoval na základě TP 234 [25]. Z důvodu stejného postupu výpočtu pro kapacitu vjezdu, jak tomu bylo u kapacitního výpočtu pro výchozí rok 2015, jsou uvedeny pouze výsledné hodnoty. Kapacitní výpočet výjezdu je uveden i s postupem. V příloze č. 13 jsou pak uvedeny podrobnější výpočty celého kapacitního výpočtu.

#### Intenzita dopravy na křižovatce

Pro výpočet kapacity jsem použil dopravní intenzitu špičkové hodiny pro výchozí rok 2035, získanou výpočtem prognózy intenzit. Pro tuto intenzitu dopravních proudů jsem provedl přepočty vozidel, za pomoci přepočtových koeficientů, které jsou pro kapacitní výpočet doporučené.

Tabulka č. 8.13- Doporučené přepočtové koeficienty skladby dopravního proudu okružní křižovatky pro rok 2035 [25]

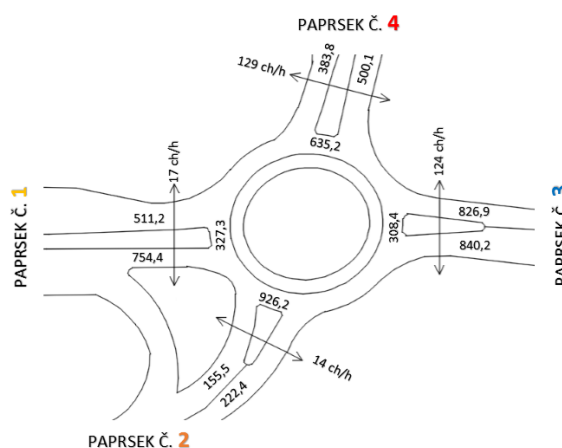
Typ křižovatky	Jízdní kola	Motocykly	Osobní vozidla	Nákladní vozidla, autobusy a)	Nákladní soupravy, kloubové autobusy b)
Okružní křižovatka	0,5	0,8	1,0	2,0	3,0
a) Včetně nákladních vozidel do 3,5 t celkové hmotnosti b) Nákladní vozidla nad 3,5 t celkové hmotnosti mimo nákladních souprav a autobusy mimo kloubových autobusů					

Po přepočtu vozidel jsem získal nové dopravní intenzity pro jednotlivé dopravní proudy ve špičkové hodině, které jsou uvedeny v tabulce č. 8.14

Tabulka č. 8.14- Intenzita dopravních proudů okružní křižovatky pro rok 2035 v pvoz/h

Z paprsku 1		
Do Paprsku č. 4	Do Paprsku č. 3	Do Paprsku č. 2
201,0 pvoz/h	553,4 pvoz/h	-
Z paprsku 2		
Do Paprsku č. 1	Do Paprsku č. 4	Do Paprsku č. 3
28,3 pvoz/h	79,1 voz/h	115,0 pvoz/h
Z paprsku 3		
Do Paprsku č. 2	Do Paprsku č. 1	Do Paprsku č. 4
84,2 pvoz/h	522,7 pvoz/h	220,0 pvoz/h
Z paprsku 4		
Do Paprsku č. 3	Do Paprsku č. 2	Do Paprsku č. 1
171,8 pvoz/h	71,3 pvoz/h	140,7 pvoz/h

#### Intenzita dopravy na okruhu



Obrázek č. 8.5- Kartogram intenzity dopravy ve špičkové hodině pro rok 2035[pvoz/h]

Tabulka č. 8.15- Intenzita dopravy na okruhu okružní křižovatky pro výhledový rok 2035

	Směr	Paprsek č. 1	Paprsek č. 2	Paprsek č. 3	Paprsek č. 4	
Z		1	2	3	4	Vjezd
Paprsku č. 1	1	0 pvoz/h	0 pvoz/h	553,4 pvoz/h	201 pvoz/h	754,4 pvoz/h
Paprsku č. 2	2	28,3 pvoz/h	0 pvoz/h	115 pvoz/h	79,1 pvoz/h	222,4 pvoz/h
Paprsku č. 3	3	522,7 pvoz/h	84,2 pvoz/h	0 pvoz/h	220 pvoz/h	826,9 pvoz/h
Paprsku č. 4	4	140,7 pvoz/h	71,3 pvoz/h	171,8 pvoz/h	0 pvoz/h	383,8 pvoz/h
	Výjezd	691,7 pvoz/h	155,5 pvoz/h	840,2 pvoz/h	500,1 pvoz/h	

### Stanovení kapacity vjezdu

*Tabulka č. 8.16- Kapacity vjezdů okružní křižovatky pro rok 2035*

Paprsek	$I_k$ [pvoz/h]	$n_k$ [-]	$n_{ikoef}$ [-]	$t_g$ [s]	$t_f$ [s]	$\Delta$ [s]	$C$ [pvoz/h]
1	327,3	1	1	4,1	3,1	2,1	901,9
2	926,2	1	1	4,1	2,7	2,1	518,6
3	308,4	1	1	4,1	2,6	2,1	1069,4
4	635,2	1	1	4,1	2,7	2,1	748,3

### Rezerva kapacity

*Tabulka č. 8.17- Rezerva kapacity vjezdů okružní křižovatky pro rok 2035*

Paprsek č.	$C_i$ [pvoz/h]	$I_i$ [pvoz/h]	$Rez_n$ [pvoz/h]	$Rez_n$ [%]
1	901,9	754,4	147,5	16,4
2	518,6	222,4	296,2	57,1
3	1069,4	826,9	242,5	22,7
4	748,3	383,8	364,5	48,7

### Střední doba zdržení a úroveň kvality dopravy na vjezdu

*Tabulka č. 8.18- Střední doba zdržení a UKD okružní křižovatky pro rok 2035*

Paprsek č.	$t_w$ [s]	ÚKD
1	23	C
2	12	B
3	14	B
4	10	A

### Délka fronty na vjezdech

*Tabulka č. 8.19- Stupeň vytížení a délka fronty vozidel okružní křižovatky pro rok 2035*

Paprsek č.	$a_{vn}$ [-]	$N_{95\%}$ [m]
1	0,83646	78
2	0,42885	13
3	0,77324	48
4	0,51290	21

### Stanovení kapacity výjezdu

Vliv přecházejících chodců na kapacitu výjezdu jsem na paprsku č. 1, 2 a 4 zanedbal z důvodu nižší intenzity přecházejících chodců, než 250 ch/h a nižší intenzity přecházejících chodců a vyjíždějících vozidel než 800 (voz+ch)/h. Pro paprsek č. 3 jsem již vliv přecházejících chodců na kapacitu výjezdu zohlednil, z důvodu vyšší intenzity přecházejících chodců a vyjíždějících vozidel než 800 (voz+ch)/h. Intenzita chodců je uvedena v tabulce č. 8.20

Tabulka č. 8.20- Intenzita přecházejících chodců pro rok 2035

Paprsek č.	$I_{ch}$ [ch/h]	voz+ch/h
1	17	664
2	14	163
3	124	896
4	129	603

Kapacita výjezdu do okružní křižovatky pro paprsky č. 1, 2 a 4 je dána vztahem:

$$C_e = \frac{3600 \cdot n_{e,koef}}{t_f} \quad (22)$$

kde

$C_e$  je kapacita výjezdu [pvoz/h]

$n_{e,koef}$  koeficient zohledňující počet pruhů na výjezdu

$n_{e,koef}=1,00$ ..... pro jednopruhový výjezd

$n_{e,koef}=1,50$ ..... pro dvoupruhový výjezd

$t_f$  následný časový odstup vozidel na výjezdu z okružní křižovatky [s]

Tabulka č. 8.21- Kapacita výjezdů okružní křižovatky paprsků č. 1, 2, 4 pro rok 2035

Paprsek č.	$n_{ekoef}$ [-]	$t_f$ [s]	$C_e$ [pvoz/h]
1	1	2,8	1285,7
2	1	2,8	1285,7
4	1	2,9	1241,4

Kapacita výjezdu do okružní křižovatky pro paprsek č. 3 je dána vztahem:

$$C_e = \frac{3600 \cdot n_{e,koef}}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_{ch}}{3600} \left( t_g - \frac{t_f}{2} \right)} \quad (23)$$

kde

$C_e$  je kapacita výjezdu [pvoz/h]

$n_{e,koef}$  koeficient zohledňující počet pruhů na výjezdu

$n_{e,koef}=1,00$ ..... pro jednopruhový výjezd

$n_{e,koef}=1,50$ ..... pro dvoupruhový výjezd

$I_{ch}$  intenzita přecházejících chodců [ch/h]

$t_f$  následný časový odstup vozidel na výjezdu z okružní křižovatky [s]

$t_g$  kritický časový odstup [s], který se určí podle vzorce

$$t_g = \frac{d_p}{v_p} + \frac{d_v}{v_v} + t_{bezp} \quad (24)$$

kde

$d_p$  délka přechodu [m]



- $v_p$  rychlost chodce [m/s]  
konstantní hodnota:  $v_p = 1,6$  m/s
- $d_v$  délka vozidla [m]  
konstantní hodnota:  $d_v = 6,0$  m
- $v_v$  rychlost vozidla [m/s]
- $t_{\text{bezp}}$  bezpečnostní odstup vozidla a chodce  
konstantní hodnota:  $t_{\text{bezp}} = 1,7$ s

Rychlost vozidla pro poloměr 25m je dána vztahem:

$$R_{e>15m} \dots\dots\dots v_v = 8,33 \text{ m/s (30 km/h)}$$

Tabulka č. 8.22- Kapacita vjezdu č. 3 okružní křižovatky pro rok 2035

Paprsek č.	$n_{\text{ekof}}$ [-]	$l_{\text{ch}}$ [ch/h]	$t_f$ [s]	$t_g$ [s]	$d_p$ [m]	$v_p$ [m/s]	$d_v$ [m]	$v_v$ [m/s]	$t_{\text{bezp}}$ [s]	$C_e$ [pvoz/h]
3	1	124	2,6	6,17	6,0	1,6	6,0	8,33	1,7	1170,8

#### Posouzení kapacity výjezdu

Pro každý výjezd okružní křižovatky jsem vypočetl stupeň vytížení  $a_v$

$$a_v = \frac{I_e}{C_e} \quad (25)$$

kde

- $a_v$  je stupeň vytížení [-]
- $I_e$  intenzita vozidel na výjezdu [pvoz/h]
- $C_e$  kapacita výjezdu [pvoz/h]

Jeli stupeň vytížení:

$a_v < 0,9$  kapacita vyhovuje

$a_v > 0,9$  kapacita nevyhovuje

Tabulka č. 8.23- Stupeň vytížení výjezdů okružní křižovatky pro rok 2035

Paprsek č.	$I_e$ [pvoz/h]	$C_e$ [pvoz/h]	$a_v$ [-]	Stav
1	691,7	1285,7	0,5380	Vyhovuje
2	155,5	1285,7	0,1209	Vyhovuje
3	840,2	1170,8	0,7176	Vyhovuje
4	500,1	1241,4	0,4029	Vyhovuje

### **8.2.2 Posouzení okružní křižovatky výhledového roku 2035**

Okružní křižovatka pro výhledový rok 2035 vykazuje dostatečnou rezervu kapacity vjezdů.

Požadavky na UKD jsou splněny na všech paprscích. UKD křižovatky je na stupni C.

Nejméně příznivým paprskem je paprsek č. 1 s rezervou kapacity 147,5 pvoz/h a s možným výskytem délky fronty 78m.

## 9 Simulace provozu na křižovatce

### 9.1 Vlečné křivky

Průjezdnost okružní křižovatky vyjadřuje možnost průjezdu vozidel křižovatkou s ohledem na vlastnosti, rozměry vozidla a geometrické uspořádání. Ověření průjezdnosti okružní křižovatky jsem provedl v programu AutoTURN za pomoci vlečných křivek. Jako podklad jsem použil výkres trvalého dopravního značení vypracovaný akciovou společností SHB [11]-upraveno.

Jako směrodatné vozidlo pro ověření vlečných křivek jsem vybral:

- Autobus délky 15 m (jelikož má nejhorší parametry vlečných křivek) s návrhovou rychlostí 10 km/h
- Osobní vozidlo s návrhovou rychlostí 15 km/h

Průjezdnost vlečných křivek je ve výkresech č. 07-16

Touto metodou jsem zjistil, že okružní křižovatka vyhovuje svou průjezdností pro obě vozidla. Autobus s využitím pojízdného prstence projede ve všech směrech jízdy. Osobní automobil projede okružní křižovatkou ve všech směrech jízdy, bez nutnosti použití pojízdného prstence.

Pro ověření simulace vlečných křivek s reálným provozem, jsem kontaktoval akciovou společnost Dopravní podnik Ostrava, která provozuje Městskou hromadnou dopravu na této trase. Cílem bylo zjistit, zda nezaznamenali stížnosti řidičů vozidel MHD na průjezdnost okružní křižovatky. Oddělení marketingové služby se mi k dotazu vyjádřilo a oznámili mi, že k datu 23.3.2016 neevidují žádné stížnosti zaměstnanců, kteří jezdí na této trase. [26]

### 9.2 Simulační model v PTV VISSIM

Simulace provozu jsem provedl v programu PTV VISSIM. Pomocí linek a konektorů jsem vytvořil ramena průsečné křižovatky a paprsky okružní křižovatky v druhém simulačním modelu. Složení dopravních proudů a intenzitu dopravy pro jednotlivé ramena (paprsky) jsem nadefinoval podle hodnot z dopravního průzkumu a výpočtu prognózy automobilové dopravy. Jednotlivé úpravy přednosti v jízdě, jsem nastavil za pomoci „CONFLICT AREAS“

### 9.2.1 Minulý stav

V provedené simulaci provozu průsečné křižovatce pro intenzity z dopravního průzkumu ve špičkové hodině se neprojevily fronty vozidel a dlouhé doby zdržení na ulici Hladnovská. Hlavní příčinou je náhodné rozdělování zadaných intenzit pro jednotlivé dopravní proudy programem PTV VISSIM a oproti reálné situaci rychlé rozhodování a odbočení z vedlejší komunikace simulovaných vozidel. Během simulace docházelo ke kolizním situacím a kolizím, kdy vozidla z vedlejší komunikace omezily vozidla na hlavní komunikaci, přesto že podle nastavení měly přednost vozidla na hlavní komunikaci.



*Obrázek č. 9.1- Simulace v PTV VISSIM minulého stavu [5]-upraveno*

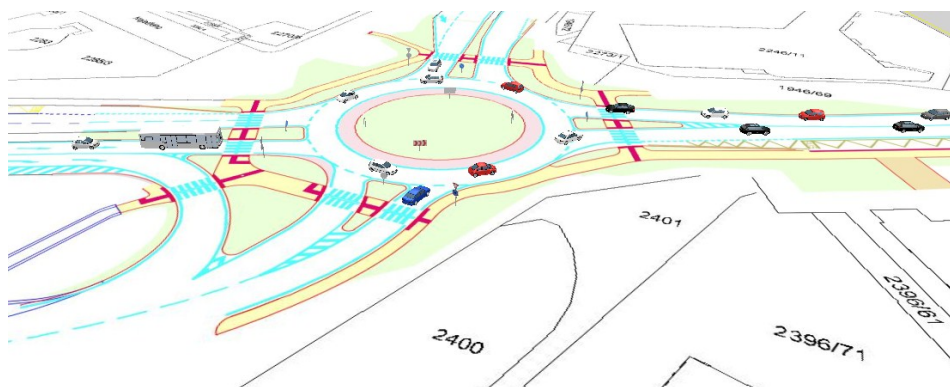
V provedené simulaci provozu na průsečné křižovatce pro intenzity výhledového roku 2035 z prognózy automobilové dopravy, se projevily fronty vozidel na vedlejší komunikaci ulice Hladnovská a na hlavní komunikaci ulice Michálkovická ze směru z centra, konkrétně v jízdním pruhu pro levé odbočení. V simulaci znova docházelo ke kolizním situacím a kolizím jak tomu bylo u simulace pro dopravní intenzity z dopravního průzkumu A.



*Obrázek č. 9.2- Simulace v PTV VISSIM minulého stavu pro výhledový rok 2035 [5]-upraveno*

## 9.2.2 Současný stav

Provoz v provedené simulaci na okružní křižovatce pro intenzity z dopravního průzkumu ve špičkové hodině byl plynulý a na paprscích okružní křižovatky nedocházelo k vytváření front vozidel.



Obrázek č. 9.3- Simulace v PTV VISSIM současného stavu [11]-upraveno

V provedené simulaci provozu na okružní křižovatce pro intenzity výhledového roku 2035 z prognózy automobilové dopravy se ojediněle vyskytovaly fronty vozidel na všech paprscích okružní křižovatky.



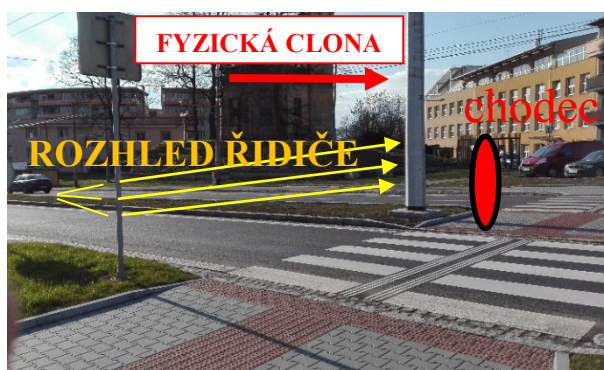
Obrázek č. 9.4- Simulace v PTV VISSIM současného stavu pro výhledový rok 2035[11]-upraveno

## 10 Návrh úprav

Po analýze stávajícího stavu okružní křižovatky navrhuji dvě zásadní změny pro splnění rozhledových poměrů na vjezdu okružní křižovatky a doporučené změny pro bezpečný pohyb chodců na komunikacích pro pěší a přechodu pro chodce. Všechny změny jsou ve výkrese č.05.

Z důvodů nevyhovujících rozhledových poměrů navrhuji změnu osazení stožáru pro trakční vedení a veřejného osvětlení v místě vjezdu z ulice Michálkovická ze směru z centra Ostravy a Michálkovic do vyhovujícího místa.

Pro zvýšení bezpečnosti chodců na přechodě pro chodce na ulici Michálkovická směr z centra Ostravy, navrhuji odsazení stávajícího stožáru pro veřejné osvětlení 2,8 m od vnitřní obruby vjezdu. A to z důvodu zabránění možného zakrytí chodce stojícího na přechodu pro chodce, sloupem stožáru. Jedná se o ocelový osmihranný stožár kuželového průřezu s průměrem spodní části 0,415 m a horní části 0,24 m.



Obrázek č. 10.1- Stožár v místech přechodu pro chodce

Dalším návrhem je odsazení stožáru trakčního vedení v místě komunikace pro pěší. Průchozí prostor 0,95 m splňuje parametry podle ČSN 73 6110/Z1 [9] a vyhlášky č. 398/2009 [10], ale jeho umístění vzhledem k prostorovým možnostem je nevhodné a tvoří tak zbytečnou překážku.



Obrázek č. 10.2- Stožár v chodníkové ploše

## 11 Závěr

Cílem mé bakalářské práce bylo analyzovat bezpečnost silničního provozu na křižovatce Michálkovická- Hladnovská v Ostravě a vhodnost současného uspořádání.

Provedl jsem srovnání stavebního uspořádání minulého a současného stavu, zhodnotil správnost nově navrženého geometrického uspořádání, provedl vlastní dopravní průzkumy, vyhodnocení nehodovosti, videoanalýzu konfliktních situací, kapacitní výpočty a simulaci provozu.

Po této analýze jsem navrhnul patřičná řešení pro zajištění rozhledových poměrů na daných vjezdech a a došel k závěru, že díky přestavbě průsečné křižovatky na okružní křižovatku došlo ke zlepšení bezpečnosti na tomto frekventovaném dopravním uzlu a vyřešení problematiky vyskytující se na křižovatce a zkulturnění prostředí.

Problematika vyskytující se na průsečné křižovatce byla odstraněna díky vhodnému stavebnímu uspořádání a usměrnění dopravy pomocí středových ostrůvků v místě vjezdů a výjezdu, které mají funkci dělicí i ochranou v místě přechodů pro chodce na všech paprscích.

Při vjezdu do křižovatky jsou všichni řidiči na vedlejší komunikaci a musí dávat přednost pouze jedoucím zleva na okružním pásu. Tohle je zásadní změna minulého a současného uspořádání, kdy řidiči vozidel jedoucích z vedlejších komunikací, dávali přednost všem vozidlům jedoucích po hlavní komunikaci a pohyb vozidel na křižovatce byl všesměrný a nevyzpytatelný. Problematické levé odbočení z vedlejší komunikace tím bylo vyřešeno a přineslo tak z psychologického hlediska menší náročnost pro vyhodnocení průjezdu křižovatkou. Z důvodu přednosti vozidel jedoucích na okružním páse jsou řidiči vozidel donuceni snížit svou rychlost před vjezdem na okružní pás křižovatky. Tím byla vyřešena problematika s vyšší rychlostí vozidel na ulici Michálkovická v místech vjezdů křižovatky. Průjezdnost okružní křižovatky nepřinesl žádný problém pro nákladní soupravy ani městskou hromadnou dopravu, která je na této trase provozována.

Bezpečnost nebyla zlepšena pouze pro automobilovou dopravu, ale i pro dopravu pěší. Přispěla k tomu snížená rychlost na vjezdech a výjezdech a hlavně vedení přechodů pro chodce pouze přes jeden jízdní pruh s maximální délkou 6 m a bezbariérové řešení všech přechodů a nově vybudovaných chodníků.

Nejen bezpečnost, ale i kapacita samotné křižovatky byla zvýšena. Úroveň kvality dopravy současného stavu je oproti stavu minulému, kdy byl stupeň kvality dopravy E na stupni A. Kapacitní výpočty pro výhledový rok 2035 taky ukázaly, že díky přestavbě křižovatky z průsečné na okružní již křižovatka, oproti minulému stavu pro rok 2035 kapacitně vyhoví se stupněm úrovně kvality dopravy C.



## 12 Seznam použitých pramenů

- [1] Územní plán. *Statutární město Ostrava mapový portál* [online]. [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://gisova.ostrava.cz/uzemni-plan.php>
- [2] Jízdní řády. *Dopravní podnik Ostrava* [online]. [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://dpo.cz/jizdni-rady.html>
- [3] Mapa křižovatek. *Ovanet* [online]. © 2016 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://mapy.ovanet.cz/krizovatky/>
- [4] Silnice a komunikace. *Ostravské komunikace a.s.* [online]. © 2011 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://www.okas.cz/dalsi-informace/silnice-a-komunikace/silnice-na-uzemi-mesta.html>
- [5] Mapová data [online]. © 2016 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps>
- [6] Silniční a dálniční síť v ČR. *Ředitelství silnic a dálnic ČR* [online]. 2016 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: [http://geoportal.jsdi.cz/flexviewers/Silnicni\\_a\\_dalnicni\\_sit\\_CR/](http://geoportal.jsdi.cz/flexviewers/Silnicni_a_dalnicni_sit_CR/)
- [7] Jízda po kruhovém objezdu. *BESIP* [online]. © 2012 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://www.ibesip.cz/cz/ridic/zasady-bezpecne-jizdy/jizda-po-kruhovem-objezdu>
- [8] Veřejné zakázky. *Statutární město Ostrava* [online]. [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <https://verejnezakazky.ostrava.cz/detail/7915>
- [9] ČSN 736110 *Projektování místních komunikací*, 2006 (včetně Z1, 2010)
- [10] Vyhláška č. 398/2009 Sb. *O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb*. 5. listopad 2009
- [11] PAZDZIORA, Michal. *Silnice III/4721 OSTRAVA, ul. Michálkovická okružní křižovatka s ulicí Hladnovskou a Keltičkovou- Výkres B. Souhrnné řešení stavby: Situace trvalého dopravního značení*. SHB a.s., 2014.
- [12] Trolejbusová trať Františkov. *MHD Ostrava* [online]. © 2005- 2016 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: [http://mhd-ostrava.cz/?s=tt\\_frantiskov](http://mhd-ostrava.cz/?s=tt_frantiskov)
- [13] TP 135 *Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích: Technické podmínky*. Praha: Ministerstvo dopravy České republiky, 2005, 54 s.
- [14] PAZDZIORA, Michal. *Silnice III/4721 OSTRAVA, ul. Michálkovická okružní křižovatka s ulicí Hladnovskou a Keltičkovou- Výkres B. Souhrnné řešení stavby: Koordinační situace*. SHB a.s., 2014.

- [15] TP 189 *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích: Technické podmínky*. 2. vyd. Plzeň: EDIP, 2012, 76 s. ISBN 978-80-87394-06-9.
- [16] ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích. (včetně změn)
- [17] Bushnell Speedster III. *Speedster* [online]. © 2012 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://www.bushnellspeedster.com/speedster-3/>
- [18] Osobní rozhovor s npor. Bc. Kamilem Plankou, zástupce vedoucího oddělení Dopravního inspektorátu PČR Moravskoslezského kraje, Ostrava, 16. 3. 2016
- [19] Celostátní sčítání dopravy 2010. *Ředitelství silnic a dálnic* [online]. © 2011 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://scitani2010.rsd.cz/pages/informations/default.aspx>
- [20] TP 225 *Prognóza intenzit automobilové dopravy: Technické podmínky*. II. vydání. Plzeň: EDIP, 2012
- [21] KAMENICKÝ, Jiří. *Dopravní nehodovost a její důsledky v ČR v dlouhodobém pohledu* [online]. Praha, 2014, 88 s [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/20534694/32025414a.pdf/57d484eb-1939-47ad-8fef-f38d6dd2c19e?version=1.0>
- [22] Statistické vyhodnocení nehod na vybrané lokalitě. Jednotná dopravní vektorová mapa [online]. © 2006 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z <http://maps.jdvm.cz/cdv2/apps/nehodynalokalite/Search.aspx>
- [23] Videoanalýza konfliktních situací. KŘIVDA, Vladislav a Jindřich FRIČ. *Organizace a řízení dopravy* [online]. © 2005 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://kds.vsb.cz/ord/videoanalyza-metoda.htm>
- [24] TP 188 *Posuzování kapacity neřízených úrovnňových křižovatek: Technické podmínky*. Liberec: EDIP, 2007, 64 s. ISBN 978-80-902527-6-9.
- [25] TP 234 *Posuzování kapacity okružních křižovatek: Technické podmínky*. Liberec: EDIP, 2011, 56 s. ISBN 978-80-87394-02-01
- [25] E-mailová korespondence s Boženou Solarovou, oddělení marketingové služby [online], 23. 3. 2016, [korespondence@dpo.cz](mailto:korespondence@dpo.cz)
- [26] Katastr nemovitostí. *Státní správa zeměměřictví a katastru* [online]. © 2016 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://nahlizenidokn.cuzk.cz/>

## 13 Seznam obrázků

Obrázek č. 2.1- Lokalizace křižovatky [5]- upraveno .....	14
Obrázek č. 2.2- Širší dopravní vztahy [6]- upraveno .....	15
Obrázek č. 3.1- Průsečná křižovatka uspořádání [5]- upraveno.....	18
Obrázek č. 3.2- Vjezd z ulice Michálkovická ze směru z centra Ostravy (minulý stav) [5] ...	19
Obrázek č. 3.3- Výjezd ulice Michálkovická směr na centrum Ostravy (minulý stav) [5] .....	19
Obrázek č. 3.4- Vjezd z ulice Keltičkova (minulý stav) [5] .....	20
Obrázek č. 3.5- Výjezd ulice Keltičkova (minulý stav) [5] .....	20
Obrázek č. 3.6- Vjezd z ulice Michálkovická ze směru z Michálkovic (minulý stav) [5].....	21
Obrázek č. 3.7- Výjezd ulice Michálkovická směr Michálkovice (minulý stav) [5] .....	21
Obrázek č. 3.8- Vjezd z ulice Hladnovská (minulý stav) [5] .....	22
Obrázek č. 3.9- Výjezd ulice Hladnovská (minulý stav) [5].....	22
Obrázek č. 3.10-Přechod pro chodce přes ulici Michálkovická (minulý stav) .....	23
Obrázek č. 3.11- Zastávka pro MHD na ulici Michálkovická směr centrum Ostravy (minulý stav) [5] .....	23
Obrázek č. 3.12- Okružní křižovatka uspořádání [11]-upraveno .....	24
Obrázek č. 3.13- Vjezd z ulice Michálkovická ze směru centra Ostravy (současný stav).....	25
Obrázek č. 3.14- Výjezd ulice Michálkovická směr na centrum Ostravy (současný stav).....	25
Obrázek č. 3.15- Vjezd a výjezd z ulice Keltičkova (současný stav) .....	26
Obrázek č. 3.16- Vjezd z ulice Michálkovická směr z Michálkovic (současný stav).....	26
Obrázek č. 3.17- Výjezd ulice Michálkovická směr Michálkovice (současný stav) .....	26
Obrázek č. 3.18- Vjezd z ulice Hladnovská (současný stav) .....	27
Obrázek č. 3.19- Výjezd ulice Hladnovská (současný stav) .....	27
Obrázek č. 3.20- Přechod pro chodce přes ulici Michálkovická (současný stav) .....	28
Obrázek č. 3.21- Zastávka na ulici Michálkovická směr Michálkovice (současný stav) .....	29
Obrázek č. 3.22- Pohled z vjezdu z ulice Michálkovická od centra Ostravy.....	31
Obrázek č. 3.23- Pohled z vjezdu ulice Michálkovická od Michálkovic.....	31
Obrázek č. 4.1- Stanoviště dopravního průzkumu intenzit A [5]- upraveno .....	32
Obrázek č. 4.2- Pentlogram dopravní intenzity.....	36
Obrázek č. 4.3- Intenzita přecházejících chodců.....	36
Obrázek č. 4.4- Stanoviště dopravního průzkumu B [11]- upraveno.....	37
Obrázek č. 4.5- Ruční radarové zařízení [17] .....	38

Obrázek č. 4.6- Stanoviště pro měření rychlosti (minulý stav) [5] .....	38
Obrázek č. 4.7- Stanoviště pro měření rychlosti (současný stav) [11]- upraveno .....	41
Obrázek č. 5.1- Sčítací úseky RPDI z roku 2010 [19]- upraveno .....	43
Obrázek č. 6.1- Nehodová místa na křižovatce [22]-upraveno .....	50
Obrázek č. 6.2- Pokutování řidičů vozidel za porušení zákazu vjezdu .....	51
Obrázek č. 6.3- Schéma konfliktních situací minulého stavu .....	54
Obrázek č. 6.4- Schéma konfliktních situací současného stavu .....	55
Obrázek č. 7.1- Schéma stavebního uspořádání (minulý stav) .....	57
Obrázek č. 7.2- Schéma značení dopravních proudů průsečné křižovatky .....	59
Obrázek č. 7.3- Vztah střední doby zdržení na kapacitě a její rezervě pro průsečnou křižovatku [25] .....	66
Obrázek č. 7.4- Délka fronty $N_{95\%}$ na vjezdech do průsečné křižovatky v závislosti na stupni vytížení $a_v$ [25] .....	67
Obrázek č. 7.5- Schéma značení dopravních proudů průsečné křižovatky pro rok 2035 .....	69
Obrázek č. 8.1- Schéma stavebního uspořádání (současný stav) .....	74
Obrázek č. 8.2- Kartogram intenzity dopravy ve špičkové hodině [pvoz/h] .....	76
Obrázek č. 8.3- Vztah střední doby zdržení na kapacitě a její rezervy pro okružní křižovatku [25] .....	78
Obrázek č. 8.4- Délka fronty $N_{95\%}$ na vjezdech do okružní křižovatky v závislosti na stupni vytížení $a_v$ [25] .....	79
Obrázek č. 8.5- Kartogram intenzity dopravy ve špičkové hodině pro rok 2035[pvoz/h] .....	82
Obrázek č. 9.1- Simulace v PTV VISSIM minulého stavu [5]-upraveno .....	88
Obrázek č. 9.2- Simulace v PTV VISSIM minulého stavu pro výhledový rok 2035 [5]-upraveno .....	88
Obrázek č. 9.3- Simulace v PTV VISSIM současného stavu [11]-upraveno .....	89
Obrázek č. 9.4- Simulace v PTV VISSIM současného stavu pro výhledový rok 2035[11]-upraveno .....	89
Obrázek č. 10.1- Stožár v místech přechodu pro chodce .....	90
Obrázek č. 10.2- Stožár v chodníkové ploše .....	90

## 14 Seznam grafů

Graf č. 4.1- Intenzita dopravy ve špičkové hodině .....	34
Graf č. 4.2- Složení dopravního proudu ve špičkové hodině .....	34
Graf č. 4.3- Rychlost vozidel na hlavní komunikaci (minulý stav) .....	39
Graf č. 4.4- Rychlost vozidel jedoucích z centra Ostravy (minulý stav) .....	39
Graf č. 4.5- Rychlost vozidel jedoucích z Michálkovic (minulý stav).....	40
Graf č. 4.6- Rychlost vozidel jedoucích z centra Ostravy (současný stav) .....	41
Graf č. 4.7- Rychlost vozidel jedoucích z Michálkovic (současný stav) .....	42
Graf č. 4.8- Jednání řidičů na vjezdech okružní křižovatky.....	42
Graf č. 6.1- Počet dopravních nehod 2007- červenec 2015 .....	50

## 15 Seznam tabulek

Tabulka č. 4.1- Intenzita dopravy za dobu průzkumu A .....	33
Tabulka č. 4.2- Maximální hodinová intenzita.....	33
Tabulka č. 4.3- Orientační maximální hodinová kapacita neřízené křižovatky [16] .....	35
Tabulka č. 4.4- Intenzita pro jednotlivé dopravní proudy ve špičkové hodině.....	35
Tabulka č. 5.1- Sčítání dopravy 2010 silnice III/4721 [19] .....	44
Tabulka č. 5.2- Skupina vozidel podle TP 189 [15].....	44
Tabulka č. 5.3- Vstupní údaje pro výpočet RPDI .....	45
Tabulka č. 5.4- RPDI osobních automobilů .....	45
Tabulka č. 5.5- RPDI motocyklů .....	45
Tabulka č. 5.6- RPDI nákladních automobilů.....	45
Tabulka č. 5.7- RPDI autobusů .....	45
Tabulka č. 5.8- RPDI nákladních souprav .....	46
Tabulka č. 5.9- RPDI pro všechna vozidla .....	46
Tabulka č. 5.10- Orientační maximální denní kapacita pro neřízenou křižovatku [16].....	46
Tabulka č. 5.11- Odchylka stanovení RPDI.....	47
Tabulka č. 5.12- Koeficienty pro výpočet výhledové intenzity dopravy [20] .....	47
Tabulka č. 5.13- Orientační maximální hodinová kapacita pro výhledový rok 2035 [16] .....	48
Tabulka č. 5.14- Výhledová intenzita dopravních proudů pro rok 2035 .....	48
Tabulka č. 6.1- Dopravní nehody podle druhu (2007- červenec 2016) .....	51
Tabulka č. 6.2- Dopravní nehody podle příčiny (2007- červenec 2016) .....	51
Tabulka č. 6.3- Klasifikace podle účastníků konfliktní situace [23].....	52
Tabulka č. 6.4- Klasifikace podle způsobu konfliktní situace [23].....	53
Tabulka č. 6.5- Klasifikace podle závažnosti konfliktní situace [23] .....	53
Tabulka č. 6.6- Relativní konfliktnost minulého stavu .....	55
Tabulka č. 6.7- Relativní konfliktnost současného stavu .....	56
Tabulka č. 7.1- Charakteristika jednotlivých stupňů dopravy pro průsečnou křižovatku.....	57
Tabulka č. 7.2- Doporučené přepočtové koeficienty skladby dopravního proudu pro průsečnou křižovatku [24].....	58
Tabulka č. 7.3- Intenzita dopravních proudů průsečné křižovatky v pvoz/h .....	59
Tabulka č. 7.4- Stupně podřazenosti proudů uvažované pro výpočet průsečné křižovatky [24] .....	59

Tabulka č. 7.5- Součet intenzit nadřazených proudů na průsečné křižovatce.....	60
Tabulka č. 7.6- Střední hodnota kritických časových odstupů $t_g$ pro rychlost jízdy na hlavní komunikaci 50 km/h a 60 km/h [24] .....	60
Tabulka č. 7.7- Návrh středních hodnot následného časového odstupu $t_f$ [24].....	60
Tabulka č. 7.8- Základní kapacity d. p. průsečné křižovatky pro $v_{85\%}$ 50km/h.....	61
Tabulka č. 7.9- Základní kapacity dopravních proudů $v_{85\%}$ 60 km/h.....	61
Tabulka č. 7.10- Kapacita jízdního pruhu proudů 1. stupně průsečné křižovatky .....	62
Tabulka č. 7.11- Kapacita jízdních pruhů proudů 2. stupně průsečné křižovatky $v_{85\%}$ 50 km/h .....	62
Tabulka č. 7.12- Kapacita jízdních pruhů proudů 2. stupně průsečné křižovatky $v_{85\%}$ 60 km/h .....	62
Tabulka č. 7.13- Pravděpodobnost nevzdutého stavu $v_{85\%}$ 50 km/h .....	63
Tabulka č. 7.14- Pravděpodobnost nevzdutého stavu $v_{85\%}$ 60 km/h .....	63
Tabulka č. 7.15- Pravděpodobností nevzdutí pro rychlost na hlavní komunikaci 50 km/h .....	64
Tabulka č. 7.16- Kapacita jízdního pruhu proudů 3. stupně průsečné křižovatky $v_{85\%}$ 50 km/h .....	64
Tabulka č. 7.17- Pravděpodobností nevzdutí $v_{85\%}$ 60 km/h .....	64
Tabulka č. 7.18- Kapacita jízdního pruhu proudů 3. stupně průsečné křižovatky $v_{85\%}$ 60 km/h .....	64
Tabulka č. 7.19- Kapacita jízdního pruhu proudů 4. stupně průsečné křižovatky $v_{85\%}$ 50 km/h .....	64
Tabulka č. 7.20- Kapacita jízdního pruhu proudu 4. stupně průsečné křižovatky $v_{85\%}$ 60 km/h .....	65
Tabulka č. 7.21- Rezerva kapacity průsečné křižovatky $v_{85\%}$ 50 km/h.....	65
Tabulka č. 7.22- Rezerva kapacity průsečné křižovatky $v_{85\%}$ 60 km/h.....	65
Tabulka č. 7.23- Střední doba zdržení a UKD průsečné křižovatky $v_{85\%}$ 50 km/h .....	66
Tabulka č. 7.24- Střední doba zdržení a UKD průsečné křižovatky $v_{85\%}$ 60 km/h .....	66
Tabulka č. 7.25- Stupeň vytížení a délka fronty průsečné křižovatky $v_{85\%}$ 50 km/h .....	67
Tabulka č. 7.26- Stupeň vytížení a délka fronty průsečné křižovatky $v_{85\%}$ 60 km/h .....	68
Tabulka č. 7.27-Doporučené přepočtové koeficienty skladby dopravního proudu pro průsečnou křižovatku pro rok 2035 [24] .....	69
Tabulka č. 7.28- Intenzita dopravních proudů průsečné křižovatky v pvoz/h pro rok 2035 ...	69
Tabulka č. 7.29- Stupně podřazenosti proudů uvažované pro výpočet průsečné křižovatky [24] .....	70

Tabulka č. 7.30- Součet intenzit nadřazených proudů na průsečné křižovatce roku 2035 .....	70
Tabulka č. 7.31- Střední hodnota kritických odstupů $t_g$ pro rychlost na hlavní komunikaci 50 km/h [24] .....	70
Tabulka č. 7.32- Návrh středních hodnot následného časového odstupu $t_f$ pro rok 2035 [24]	71
Tabulka č. 7.33- Základní kapacity dopravních proudů průsečné křižovatky pro rok 2035....	71
Tabulka č. 7.34- Kapacita jízdního pruhu proudů 1. stupně průsečné křižovatky pro rok 2035 .....	71
Tabulka č. 7.35- Kapacita jízdních pruhů proudů 2. stupně průsečné křižovatky pro rok 2035 .....	71
Tabulka č. 7.36- Kapacita jízdních pruhů proudů 3. a 4. stupně průsečné křižovatky pro rok 2035 .....	72
Tabulka č. 7.37- Rezerva kapacity průsečné křižovatky pro rok 2035 .....	72
Tabulka č. 7.38- Střední doba zdržení a UKD průsečné křižovatky pro rok 2035 .....	72
Tabulka č. 7.39- Stupeň vytížení a délka fronty průsečné křižovatky pro rok 2035.....	73
Tabulka č. 8.1- Charakteristika jednotlivých stupňů dopravy pro okružní křižovatku.....	74
Tabulka č. 8.2- Geometrické uspořádání okružní křižovatky .....	75
Tabulka č. 8.3- Doporučené přepočtové koeficienty skladby dopravního proudu okružní křižovatky [25] .....	75
Tabulka č. 8.4- Intenzita dopravních proudů okružní křižovatky v přepočtených vozidlech ..	76
Tabulka č. 8.5- Intenzita dopravy na okruhu okružní křižovatky .....	76
Tabulka č. 8.6- Kapacity vjezdů okružní křižovatky .....	77
Tabulka č. 8.7- Rezerva kapacity vjezdů okružní křižovatky .....	78
Tabulka č. 8.8- Střední doba zdržení a úroveň kvality dopravy pro okružní křižovatku.....	78
Tabulka č. 8.9- Stupeň vytížení a délka fronty vozidel okružní křižovatce.....	79
Tabulka č. 8.10- Intenzita přecházejících chodců .....	79
Tabulka č. 8.11- Kapacita výjezdu okružní křižovatky.....	80
Tabulka č. 8.12- Stupeň vytížení výjezdů okružní křižovatky.....	81
Tabulka č. 8.13- Doporučené přepočtové koeficienty skladby dopravního proudu okružní křižovatky pro rok 2035 [25] .....	81
Tabulka č. 8.14- Intenzita dopravních proudů okružní křižovatky pro rok 2035 v pvoz/h.....	82
Tabulka č. 8.15- Intenzita dopravy na okruhu okružní křižovatky pro výhledový rok 2035...	82
Tabulka č. 8.16- Kapacity vjezdů okružní křižovatky pro rok 2035.....	83
Tabulka č. 8.17- Rezerva kapacity vjezdů okružní křižovatky pro rok 2035 .....	83
Tabulka č. 8.18- Střední doba zdržení a UKD okružní křižovatky pro rok 2035 .....	83



Tabulka č. 8.19- Stupeň vytížení a délka fronty vozidel okružní křižovatky pro rok 2035 .....	83
Tabulka č. 8.20- Intenzita přecházejících chodců pro rok 2035 .....	84
Tabulka č. 8.21- Kapacita výjezdů okružní křižovatky paprsků č. 1, 2, 4 pro rok 2035 .....	84
Tabulka č. 8.22- Kapacita vjezdu č. 3 okružní křižovatky pro rok 2035 .....	85
Tabulka č. 8.23- Stupeň vytížení výjezdů okružní křižovatky pro rok 2035 .....	85

## **16 Seznam příloh**

### **PŘÍLOHY**

Příloha č. 01- Územní plán [1]- upraveno

Příloha č. 02- Sčítací archy s intenzitou dopravy za dobu průzkumu

Příloha č. 03- Dopravní intenzita špičkové hodiny

Příloha č. 04- Rychlosti vozidel z dopravního průzkumu

Příloha č. 05- Prognóza dopravy pro výhledový rok 2035

Příloha č. 06- Dopravní nehody

Příloha č. 07- Konfliktní situace minulého stavu

Příloha č. 08- Konfliktní situace současného stavu

Příloha č. 09- Kapacitní výpočty průsečné křižovatky pro rychlost na hlavní komunikaci 50 km/h

Příloha č. 10- Kapacitní výpočty průsečné křižovatky pro rychlost na hlavní komunikaci 60 km/h

Příloha č. 11- Kapacitní výpočty průsečné křižovatky pro výhledový rok 2035

Příloha č. 12- Kapacitní výpočty okružní křižovatky

Příloha č. 13- Kapacitní výpočty okružní křižovatky pro výhledový rok 2035

Příloha č. 14- Razítko výkresu koordinační situace křižovatky akciové společnosti SHB [14]- upraveno

Příloha č. 15- Razítko výkresu trvalého dopravního značení křižovatky akciové společnosti SHB [11]-upraveno

Příloha č. 16- Fotodokumentace přestavby

### **VÝKRESY**

Ve výkresech je použita katastrální mapa lokality křižovatky [26]

Výkres č. 01- Dopravní značení minulého stavu

Výkres č. 02- Stavební uspořádání současného stavu [14]- upraveno

Výkres č. 03- Dopravní značení současného stavu [11]- upraveno

Výkres č. 04- Rozhledové poměry současného stavu [14]- upraveno

Výkres č. 05- Návrh úprav [14]- upraveno

Výkres č. 06- Rozhledové poměry současného stavu po navržení úprav [14]- upraveno

Výkres č. 07- Vlečné křivky AUTOBUS z ramene A do C, C do A [11]- upraveno

Výkres č. 08- Vlečné křivky AUTOBUS z ramene A do B, B do C, C do D, D do A [11]-  
upraveno

Výkres č. 09- Vlečné křivky AUTOBUS z ramene B do D, D do B [11]-upraveno

Výkres č. 10- Vlečné křivky AUTOBUS z ramene A do D, C do B [11]-upraveno

Výkres č. 11- Vlečné křivky AUTOBUS z ramene B do A, D do C [11]-upraveno

Výkres č. 12- Vlečné křivky OSOBNÍ AUTOMOBIL z ramene A do C, C do A [11]-  
upraveno

Výkres č. 13- Vlečné křivky OSOBNÍ AUTOMOBIL z ramene A do B, B do C, C do D, D  
do A [11]-upraveno

Výkres č. 14- Vlečné křivky OSOBNÍ AUTOMOBIL z ramene B do D, D do B [11]-  
upraveno

Výkres č. 15- Vlečné křivky OSOBNÍ AUTOMOBIL z ramene A do D, C do B [11]-  
upraveno

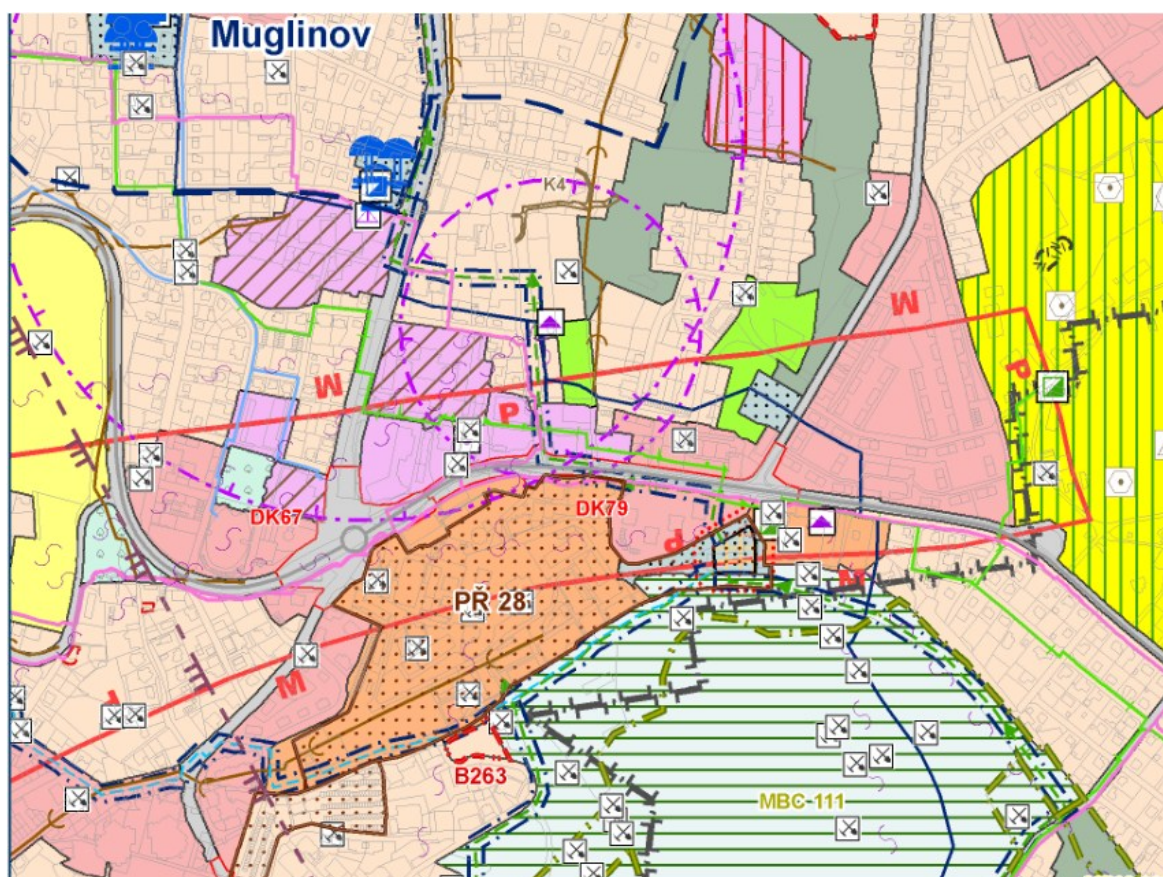
Výkres č. 16- Vlečné křivky OSOBNÍ AUTOMOBIL z ramene B do A, D do C [11]-  
upraveno

## **Poděkování**

Rád bych zde poděkoval svému vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Vladislavovi Křivdovi, Ph.D. za poskytnutí odborných rad, věcné připomínky, ochotu a vstřícný přístup během zpracování této práce. Poděkování patří také Ing. Renátě Žáčkové, Dis z Magistrátu města Ostravy a npor. Bc. Kamilovi Plankovi z Dopravního inspektorátu PČR Moravskoslezského kraje.

PŘÍLOHY  
A  
VÝKRESOVÁ ČÁST

Příloha č. 01- Územní plán [1]- upraveno



## LEGENDA

	bydlení v rodinných domech		OP telekomunikačního zařízení
	bydlení v bytových domech		plochy přestavby
	sport		zastavitelné plochy
	volný čas		chráněná ložisková území
	volný čas - ZOO		DP - dobývací prostor
	individuální rekreace - chaty		území s dlouhodobými anomálními projevy
	individuální rekreace - zahrady		území s doznělými vlivy důlní činnosti
	občanské vybavení		území neovlivněné důlní činností
	občanské vybavení - střední a vysoké školy		sesuvné území - aktivní
	občanské vybavení - zdravotnictví		sesuvné území - ostatní
	hřbitovy		sesuvné území bodové - aktivní
	parky		sesuvné území bodové - ostatní
	veřejná prostranství		staré důlní dílo
	plochy smíšené - bydlení a občanské vybavení		vodojem věžový
	plochy smíšené - bydlení a služby		vodojem zemní
	plochy pozemních komunikací (včetně tramvajového pásu)		

Příloha č. 02- Sčítací archy s intenzitou dopravy za dobu průzkumu

KRÍŽOVATKA :MICHÁLKOVICKÁ x HLADNOVSKÁ		směr od Centra <b>RAMENO A</b>		
Hodina	Druh vozidla	Vlevo	Přímo	Vpravo
		Směr: HLADNOVSKÁ Číslo směru: 1	Směr: MICHÁLKOVICE Číslo směru: 2	Směr: KELTIČKOVÁ Číslo směru: 3
06:00-06:15	Osobní automobily	2	16	1
	Nákladní automobily	0	0	0
	Nákladní soupravy	0	2	0
	BUS	1	2	0
	Motocykly	0	1	0
	Cyklisté	0	0	0
06:15-06:30	Osobní automobily	2	26	4
	Nákladní automobily	0	0	0
	Nákladní soupravy	0	0	0
	BUS	2	4	0
	Motocykly	0	0	0
	Cyklisté	0	0	0
06:30-06:45	Osobní automobily	8	35	4
	Nákladní automobily	2	1	0
	Nákladní soupravy	0	2	0
	BUS	1	3	0
	Motocykly	0	0	0
	Cyklisté	0	0	0
06:45-07:00	Osobní automobily	13	46	7
	Nákladní automobily	1	4	0
	Nákladní soupravy	0	2	0
	BUS	2	3	0
	Motocykly	0	0	0
	Cyklisté	0	0	0
07:00-07:15	Osobní automobily	13	40	4
	Nákladní automobily	3	5	0
	Nákladní soupravy	1	1	0
	BUS	1	4	0
	Motocykly	0	0	0
	Cyklisté	0	0	0
07:15-07:30	Osobní automobily	19	30	1
	Nákladní automobily	1	8	1
	Nákladní soupravy	0	1	0
	BUS	2	4	0
	Motocykly	0	0	0
	Cyklisté	0	1	0
07:30-07:45	Osobní automobily	19	50	4
	Nákladní automobily	1	1	1
	Nákladní soupravy	1	0	0
	BUS	1	4	0
	Motocykly	0	2	0
	Cyklisté	0	0	0
07:45-08:00	Osobní automobily	12	54	5
	Nákladní automobily	4	11	1
	Nákladní soupravy	0	1	0
	BUS	2	3	0
	Motocykly	0	0	0
	Cyklisté	0	0	0

KŘIŽOVATKA :MICHÁLKOVICKÁ x HLADNOVSKÁ					směr od Centra		RAMENO A
Hodina	Druh vozidla	Vlevo	Přímo	Vpravo			
		Směr: HLADNOVSKÁ Číslo směru: 1	Směr: MICHÁLKOVICE Číslo směru: 2	Směr: KELTIČKOVÁ Číslo směru: 3			
14:00-14:15	Osobní automobily	34	67	2			
	Nákladní automobily	2	1	0			
	Nákladní soupravy	0	0	0			
	BUS	1	5	0			
	Motocykly	0	2	0			
	Cyklisté	0	0	0			
14:15-14:30	Osobní automobily	23	64	5			
	Nákladní automobily	0	4	0			
	Nákladní soupravy	1	0	0			
	BUS	2	2	0			
	Motocykly	1	2	0			
	Cyklisté	0	1	0			
14:30-14:45	Osobní automobily	21	75	1			
	Nákladní automobily	0	2	1			
	Nákladní soupravy	0	1	0			
	BUS	1	5	0			
	Motocykly	0	1	0			
	Cyklisté	0	0	0			
14:45-15:00	Osobní automobily	36	85	3			
	Nákladní automobily	0	2	0			
	Nákladní soupravy	1	1	0			
	BUS	1	2	0			
	Motocykly	0	4	0			
	Cyklisté	0	0	0			
15:00-15:15	Osobní automobily	33	79	5			
	Nákladní automobily	0	1	0			
	Nákladní soupravy	2	2	0			
	BUS	2	5	0			
	Motocykly	0	0	0			
	Cyklisté	0	0	0			
15:15-15:30	Osobní automobily	31	83	2			
	Nákladní automobily	0	5	0			
	Nákladní soupravy	0	1	1			
	BUS	2	3	0			
	Motocykly	0	2	0			
	Cyklisté	0	0	0			
15:30-15:45	Osobní automobily	26	92	3			
	Nákladní automobily	0	1	1			
	Nákladní soupravy	0	2	0			
	BUS	1	4	0			
	Motocykly	1	1	0			
	Cyklisté	0	0	0			
15:45-16:00	Osobní automobily	26	68	7			
	Nákladní automobily	3	3	0			
	Nákladní soupravy	0	0	0			
	BUS	2	2	0			
	Motocykly	0	0	0			
	Cyklisté	0	0	0			



KRÍŽOVATKA :MICHÁLKOVICKÁ x HLADNOVSKÁ		směr Keltičková		RAMENO B
Hodina	Druh vozidla	Vlevo	Přímo	Vpravo
		Směr: CENTRUM Číslo směru: 4	Směr: HLADNOVSKÁ Číslo směru: 5	Směr: CENTRUM Číslo směru: 6
06:00-06:15	Osobní automobily	1	4	9
	Nákladní automobily	0	0	0
	Nákladní soupravy	0	0	0
	BUS	0	0	0
	Motocykly	0	0	0
	Cyklisté	0	0	0
06:15-06:30	Osobní automobily	0	4	10
	Nákladní automobily	0	0	1
	Nákladní soupravy	0	0	0
	BUS	0	0	0
	Motocykly	0	0	0
	Cyklisté	0	0	0
06:30-06:45	Osobní automobily	1	9	10
	Nákladní automobily	0	1	0
	Nákladní soupravy	0	0	0
	BUS	0	0	0
	Motocykly	0	0	0
	Cyklisté	0	0	0
06:45-07:00	Osobní automobily	2	14	13
	Nákladní automobily	0	0	1
	Nákladní soupravy	0	0	0
	BUS	0	0	0
	Motocykly	0	0	0
	Cyklisté	0	0	0
07:00-07:15	Osobní automobily	1	9	8
	Nákladní automobily	0	3	2
	Nákladní soupravy	0	0	0
	BUS	0	0	0
	Motocykly	0	0	0
	Cyklisté	0	0	0
07:15-07:30	Osobní automobily	3	9	8
	Nákladní automobily	1	1	1
	Nákladní soupravy	0	0	0
	BUS	0	0	0
	Motocykly	0	0	0
	Cyklisté	0	0	0
07:30-07:45	Osobní automobily	7	9	15
	Nákladní automobily	0	1	6
	Nákladní soupravy	0	0	0
	BUS	0	0	0
	Motocykly	0	0	0
	Cyklisté	0	0	0
07:45-08:00	Osobní automobily	6	14	12
	Nákladní automobily	0	2	1
	Nákladní soupravy	0	0	0
	BUS	0	0	0
	Motocykly	0	0	0
	Cyklisté	0	0	0

KŘÍŽOVATKA :MICHÁLKOVICKÁ x HLADNOVSKÁ					směr Keltičková		RAMENO B
Hodina	Druh vozidla	Vlevo	Přímo	Vpravo			
		Směr: CENTRUM Číslo směru: 4	Směr: HLADNOVSKÁ Číslo směru: 5	Směr: CENTRUM Číslo směru: 6			
14:00-14:15	Osobní automobily	2	9	12			
	Nákladní automobily	0	3	3			
	Nákladní soupravy	0	0	0			
	BUS	0	0	1			
	Motocykly	0	1	1			
	Cyklisté	0	0	0			
14:15-14:30	Osobní automobily	6	17	10			
	Nákladní automobily	0	1	1			
	Nákladní soupravy	0	0	0			
	BUS	0	0	0			
	Motocykly	0	0	0			
	Cyklisté	0	0	0			
14:30-14:45	Osobní automobily	2	12	16			
	Nákladní automobily	0	1	2			
	Nákladní soupravy	0	0	0			
	BUS	0	0	0			
	Motocykly	0	1	0			
	Cyklisté	0	0	1			
14:45-15:00	Osobní automobily	5	12	14			
	Nákladní automobily	0	1	2			
	Nákladní soupravy	0	0	1			
	BUS	0	0	0			
	Motocykly	0	1	0			
	Cyklisté	0	0	0			
15:00-15:15	Osobní automobily	6	13	13			
	Nákladní automobily	0	0	1			
	Nákladní soupravy	0	0	2			
	BUS	0	0	0			
	Motocykly	0	1	0			
	Cyklisté	0	0	0			
15:15-15:30	Osobní automobily	4	10	16			
	Nákladní automobily	0	2	1			
	Nákladní soupravy	0	0	1			
	BUS	0	0	0			
	Motocykly	0	0	0			
	Cyklisté	0	0	0			
15:30-15:45	Osobní automobily	5	15	20			
	Nákladní automobily	0	0	1			
	Nákladní soupravy	0	0	1			
	BUS	0	0	0			
	Motocykly	0	0	0			
	Cyklisté	0	0	0			
15:45-16:00	Osobní automobily	6	16	21			
	Nákladní automobily	2	0	2			
	Nákladní soupravy	0	0	0			
	BUS	0	0	0			
	Motocykly	0	0	1			
	Cyklisté	0	0	0			

KŘIŽOVATKA :MICHÁLKOVICKÁ x HLADNOVSKÁ					směr od Michálkovic <b>RAMENO C</b>		
Hodina	Druh vozidla	Vlevo	Přimo	Vpravo			
		Směr: KELTIČKOVA Číslo směru: 7	Směr: CENTRUM Číslo směru: 8	Směr: HLADNOVSKÁ Číslo směru: 9			
06:00-06:15	Osobní automobily	14	57	5			
	Nákladní automobily	2	4	0			
	Nákladní soupravy	0	0	0			
	BUS	0	4	0			
	Motocykly	0	2	0			
	Cyklisté	0	0	0			
06:15-06:30	Osobní automobily	9	92	19			
	Nákladní automobily	5	11	1			
	Nákladní soupravy	0	0	0			
	BUS	0	3	0			
	Motocykly	1	2	0			
	Cyklisté	0	0	0			
06:30-06:45	Osobní automobily	20	112	26			
	Nákladní automobily	1	13	5			
	Nákladní soupravy	0	1	0			
	BUS	0	4	0			
	Motocykly	0	1	1			
	Cyklisté	0	0	0			
06:45-07:00	Osobní automobily	16	112	32			
	Nákladní automobily	0	4	2			
	Nákladní soupravy	0	1	0			
	BUS	0	3	0			
	Motocykly	0	0	0			
	Cyklisté	1	1	0			
07:00-07:15	Osobní automobily	13	93	21			
	Nákladní automobily	4	12	2			
	Nákladní soupravy	0	1	0			
	BUS	0	5	0			
	Motocykly	0	0	1			
	Cyklisté	0	0	0			
07:15-07:30	Osobní automobily	17	99	33			
	Nákladní automobily	2	12	6			
	Nákladní soupravy	0	0	0			
	BUS	0	2	0			
	Motocykly	0	0	0			
	Cyklisté	0	0	0			
07:30-07:45	Osobní automobily	19	139	39			
	Nákladní automobily	2	5	9			
	Nákladní soupravy	0	1	0			
	BUS	0	4	0			
	Motocykly	0	3	0			
	Cyklisté	0	0	0			
07:45-08:00	Osobní automobily	13	99	34			
	Nákladní automobily	4	6	6			
	Nákladní soupravy	0	1	0			
	BUS	0	3	0			
	Motocykly	0	1	1			
	Cyklisté	0	0	0			

KŘIŽOVATKA :MICHÁLKOVICKÁ x HLADNOVSKÁ					směr od Michálkovic <b>RAMENO C</b>		
Hodina	Druh vozidla	Vlevo	Přimo	Vpravo			
		Směr: KELTIČKOVA Číslo směru: 7	Směr: CENTRUM Číslo směru: 8	Směr: HLADNOVSKÁ Číslo směru: 9			
14:00-14:15	Osobní automobily	6	59	30			
	Nákladní automobily	1	4	0			
	Nákladní soupravy	0	1	0			
	BUS	0	4	0			
	Motocykly	0	0	0			
	Cyklisté	0	0	0			
14:15-14:30	Osobní automobily	13	61	36			
	Nákladní automobily	0	6	7			
	Nákladní soupravy	0	0	0			
	BUS	0	4	0			
	Motocykly	2	0	0			
	Cyklisté	0	0	0			
14:30-14:45	Osobní automobily	11	60	29			
	Nákladní automobily	0	0	3			
	Nákladní soupravy	0	0	0			
	BUS	0	5	0			
	Motocykly	0	0	1			
	Cyklisté	0	0	0			
14:45-15:00	Osobní automobily	15	67	31			
	Nákladní automobily	0	3	2			
	Nákladní soupravy	0	1	0			
	BUS	0	3	1			
	Motocykly	0	1	1			
	Cyklisté	0	0	0			
15:00-15:15	Osobní automobily	13	88	43			
	Nákladní automobily	1	0	2			
	Nákladní soupravy	0	1	0			
	BUS	0	4	0			
	Motocykly	0	2	0			
	Cyklisté	0	0	0			
15:15-15:30	Osobní automobily	14	60	26			
	Nákladní automobily	2	4	4			
	Nákladní soupravy	0	1	1			
	BUS	0	3	0			
	Motocykly	0	0	0			
	Cyklisté	0	0	0			
15:30-15:45	Osobní automobily	11	104	38			
	Nákladní automobily	0	3	1			
	Nákladní soupravy	1	3	0			
	BUS	0	4	0			
	Motocykly	0	0	0			
	Cyklisté	0	0	0			
15:45-16:00	Osobní automobily	12	73	27			
	Nákladní automobily	1	2	2			
	Nákladní soupravy	0	0	0			
	BUS	0	4	0			
	Motocykly	0	0	0			
	Cyklisté	0	0	0			

KŘÍŽOVATKA : MICHÁLKOVICKÁ x HLADNOVSKÁ					směr od	Hladnovská	RAMENO D
Hodina	Druh vozidla	Vlevo	Prámo	Vpravo			
		Směr: MICHÁLKOVICKÁ Číslo směru: 10	Směr: KLTICKOVÁ Číslo směru: 11	Směr: CENTRUM Číslo směru: 12			
06:00-06:15	Osobní automobily	8	5	8			
	Nákladní automobily	3	1	0			
	Nákladní soupravy	0	0	0			
	BUS	0	0	2			
	Motocykly	1	0	0			
	Cyklisté	0	0	0			
06:15-06:30	Osobní automobily	12	8	11			
	Nákladní automobily	1	1	2			
	Nákladní soupravy	0	0	0			
	BUS	0	0	2			
	Motocykly	0	0	0			
	Cyklisté	0	0	0			
06:30-06:45	Osobní automobily	10	12	14			
	Nákladní automobily	2	3	0			
	Nákladní soupravy	0	0	0			
	BUS	0	1	0			
	Motocykly	0	0	0			
	Cyklisté	0	0	0			
06:45-07:00	Osobní automobily	13	5	18			
	Nákladní automobily	2	1	2			
	Nákladní soupravy	1	0	0			
	BUS	0	0	3			
	Motocykly	0	0	0			
	Cyklisté	0	0	0			
07:00-07:15	Osobní automobily	17	6	23			
	Nákladní automobily	3	3	1			
	Nákladní soupravy	0	0	0			
	BUS	0	0	1			
	Motocykly	0	0	0			
	Cyklisté	0	0	0			
07:15-07:30	Osobní automobily	13	10	29			
	Nákladní automobily	12	3	1			
	Nákladní soupravy	1	0	0			
	BUS	0	0	1			
	Motocykly	1	1	0			
	Cyklisté	0	0	0			
07:30-07:45	Osobní automobily	29	11	44			
	Nákladní automobily	2	3	1			
	Nákladní soupravy	0	1	0			
	BUS	0	0	2			
	Motocykly	0	0	0			
	Cyklisté	0	0	0			
07:45-08:00	Osobní automobily	24	12	20			
	Nákladní automobily	3	1	4			
	Nákladní soupravy	0	0	0			
	BUS	0	0	3			
	Motocykly	1	0	0			
	Cyklisté	0	0	0			

KŘÍŽOVATKA : MICHÁLKOVICKÁ x HLADNOVSKÁ					směr od	Hladnovská	RAMENO D
Hodina	Druh vozidla	Vlevo	Prámo	Vpravo			
		Směr: MICHÁLKOVICKÁ Číslo směru: 10	Směr: KLTICKOVÁ Číslo směru: 11	Směr: CENTRUM Číslo směru: 12			
14:00-14:15	Osobní automobily	31	15	23			
	Nákladní automobily	4	1	4			
	Nákladní soupravy	1	0	0			
	BUS	0	0	1			
	Motocykly	0	0	0			
	Cyklisté	0	0	0			
14:15-14:30	Osobní automobily	25	9	22			
	Nákladní automobily	2	1	1			
	Nákladní soupravy	0	0	0			
	BUS	0	0	2			
	Motocykly	0	0	0			
	Cyklisté	0	0	1			
14:30-14:45	Osobní automobily	16	10	23			
	Nákladní automobily	1	1	0			
	Nákladní soupravy	0	0	0			
	BUS	0	0	2			
	Motocykly	0	0	0			
	Cyklisté	0	0	0			
14:45-15:00	Osobní automobily	21	16	23			
	Nákladní automobily	1	0	0			
	Nákladní soupravy	2	0	0			
	BUS	0	0	3			
	Motocykly	0	0	1			
	Cyklisté	0	0	0			
15:00-15:15	Osobní automobily	37	9	21			
	Nákladní automobily	1	0	0			
	Nákladní soupravy	1	0	0			
	BUS	0	0	1			
	Motocykly	0	0	0			
	Cyklisté	0	0	0			
15:15-15:30	Osobní automobily	19	13	22			
	Nákladní automobily	1	1	0			
	Nákladní soupravy	0	0	0			
	BUS	0	0	2			
	Motocykly	0	0	0			
	Cyklisté	0	0	0			
15:30-15:45	Osobní automobily	24	11	21			
	Nákladní automobily	2	0	1			
	Nákladní soupravy	3	0	0			
	BUS	0	0	1			
	Motocykly	0	0	0			
	Cyklisté	0	0	0			
15:45-16:00	Osobní automobily	25	7	11			
	Nákladní automobily	3	0	2			
	Nákladní soupravy	0	0	0			
	BUS	0	0	2			
	Motocykly	1	0	0			
	Cyklisté	0	0	0			

Příloha č. 03- Dopravní intenzita špičkové hodiny

14:45- 15:45	ulice Michálkovická RAMENO A		
	VLEVO	PŘÍMO	VPRAVO
Skupina vozidel	A do D [voz/h]	A do C [voz/h]	A do B [voz/h]
Osobní automobily	126	339	13
Nákladní automobily	0	9	1
Nákladní soupravy	3	6	1
BUS	6	14	0
Motocykly	1	7	0
Cyklisté	0	0	0
CELKEM	136	375	15

14:45- 15:45	ulice Keltičkova RAMENO B		
	VLEVO	PŘÍMO	VPRAVO
Skupina vozidel	B do A [voz/h]	B do D [voz/h]	B do C [voz/h]
Osobní automobily	20	50	63
Nákladní automobily	0	3	5
Nákladní soupravy	0	0	5
BUS	0	0	0
Motocykly	0	2	0
Cyklisté	0	0	0
CELKEM	20	55	73

14:45- 15:45	ulice Michálkovická RAMENO C		
	VLEVO	PŘÍMO	VPRAVO
Skupina vozidel	C do B [voz/h]	C do A [voz/h]	C do D [voz/h]
Osobní automobily	53	319	138
Nákladní automobily	3	10	9
Nákladní soupravy	1	6	1
BUS	0	14	1
Motocykly	0	3	1
Cyklisté	0	0	0
CELKEM	57	352	150

14:45- 15:45	ulice Hladnovská RAMENO D		
	VLEVO	PŘÍMO	VPRAVO
Skupina vozidel	D do C [voz/h]	D do B [voz/h]	D do A [voz/h]
Osobní automobily	101	49	87
Nákladní automobily	5	1	1
Nákladní soupravy	6	0	0
BUS	0	0	7
Motocykly	0	0	1
Cyklisté	0	0	0
CELKEM	112	50	96

Příloha č. 04- Rychlosti vozidel z dopravního průzkumu

Z CENTRA OSTRAVY MINULÝ STAV	
[km/h]	
65	56
62	65
59	59
68	57
59	55
47	58
66	58
67	55
64	58
60	69
79	54
55	66
56	58
55	69
76	54
72	56
73	59
45	58
57	59
60	58
68	71
68	61
68	69
67	68
68	58
65	60
72	66
72	71
62	64
76	80
68	70
60	76
81	61
71	66
65	70
65	69
59	63
69	57
63	62
58	61

Z MICHÁLKOVIC MINULÝ STAV	
[km/h]	
58	66
58	65
69	67
60	58
60	55
67	63
67	67
59	48
55	55
63	62
61	78
56	70
52	56
47	63
44	43
55	48
45	68
52	51
50	59
47	53
65	60
61	55
59	73
56	54
48	46
58	52
47	57
44	52
52	56
53	61
49	49
54	56
49	43
76	64
48	63
52	72
57	54
59	40
84	55
49	56

Z CENTRA OSTRAVY SOUČASNÝ STAV	
[km/h]	
51	51
69	54
74	59
57	56
59	62
60	56
61	65
56	57
57	52
44	56
55	54
46	60
58	54
81	64
51	56
54	43
68	55
59	56
49	60
66	40
64	40
60	51
52	59
55	48
48	60

Z MICHÁLKOVIC SOUČASNÝ STAV	
[km/h]	
49	51
45	51
47	48
44	61
54	44
47	48
49	51
51	61
48	54
45	57
48	52
51	56
48	45
61	47
49	44
43	54
54	47
60	49
49	51
54	51
57	48
52	61
61	49
56	43
49	54



## Příloha č. 05- Prognóza dopravy pro výhledový rok 2035

ulice Michálkovičká RAMENO A							
A do D	Kategorie	Skupina vozidel	Intenzita [voz/h]	$k_{vi}$ 2035 [-]	$k_{oi}$ 2015 [-]	$k_{pi}$ [-]	$I_{vi}$ [voz/h]
	LV	Osobní automobily	126	1,54	1,09	1,412844	178,0183
	TV	Nákladní automobily	0	1,05	1,01	1,039604	0
	TV	Nákladní soupravy	3	1,05	1,01	1,039604	3,118812
	TV	BUS	6	1,05	1,01	1,039604	6,237624
	LV	Motocykly	1	1,54	1,09	1,412844	1,412844
						CELKEM	189

ulice Michálkovická RAMENO A								
A do C	Kategorie	Skupina vozidel	Intenzita [voz/h]	k <sub>vi</sub> 2035[-]	k <sub>oi</sub> 2015 [-]	k <sub>pi</sub> [-]	I <sub>vi</sub> [voz/h]	
	LV	Osobní automobily	339	1,54	1,09	1,412844	478,9541	
	TV	Nákladní automobily	9	1,05	1,01	1,039604	9,356436	
	TV	Nákladní soupravy	6	1,05	1,01	1,039604	6,237624	
	TV	BUS	14	1,05	1,01	1,039604	14,55446	
	LV	Motocykly	7	1,54	1,09	1,412844	9,889908	
						CELKEM	519	

ulice Michálkoviclá RAMENO A							CELKEM	20
A do B	Kategorie	Skupina vozidel	Intenzita [voz/h]	k <sub>vi</sub> 2035[-]	k <sub>qi</sub> 2015 [-]	k <sub>pi</sub> [-]	I <sub>vi</sub> [voz/h]	
	LV	Osobní automobily	13	1,54	1,09	1,412844	18,36697	
	TV	Nákladní automobily	1	1,05	1,01	1,039604	1,039604	
	TV	Nákladní soupravy	1	1,05	1,01	1,039604	1,039604	
	TV	BUS	0	1,05	1,01	1,039604	0	
	LV	Motocykly	0	1,54	1,09	1,412844	0	
							CELKEM	20

ulice Keltičkova RAMENO B							
B do A	Kategorie	Skupina vozidel	Intenzita [voz/h]	k <sub>vi</sub> 2035[-]	k <sub>qi</sub> 2015 [-]	k <sub>pi</sub> [-]	I <sub>vi</sub> [voz/h]
	LV	Osobní automobily	20	1,54	1,09	1,412844	28,25688
	TV	Nákladní automobily	0	1,05	1,01	1,039604	0
	TV	Nákladní soupravy	0	1,05	1,01	1,039604	0
	TV	BUS	0	1,05	1,01	1,039604	0
	LV	Motocykly	0	1,54	1,09	1,412844	0
						CELKEM	28

ulice Keltičkova RAMENO B						CELKEM	77
B do D	Kategorie	Skupina vozidel	Intenzita [voz/h]	k <sub>vi</sub> 2035 [-]	k <sub>oi</sub> 2015 [-]	k <sub>pi</sub> [-]	I <sub>vi</sub> [voz/h]
	LV	Osobní automobily	50	1,54	1,09	1,412844	70,6422
	TV	Nákladní automobily	3	1,05	1,01	1,039604	3,118812
	TV	Nákladní soupravy	0	1,05	1,01	1,039604	0
	TV	BUS	0	1,05	1,01	1,039604	0
	LV	Motocykly	2	1,54	1,09	1,412844	2,825688
						CELKEM	77

ulice Keltičkova RAMENO B						CELKEM	99
B do C	Kategorie	Skupina vozidel	Intenzita [voz/h]	$k_{vi}$ 2035[-]	$k_{oi}$ 2015 [-]	$k_{pi}$ [-]	$I_{vi}$ [voz/h]
	LV	Osobní automobily	63	1,54	1,09	1,412844	89,00917
	TV	Nákladní automobily	5	1,05	1,01	1,039604	5,19802
	TV	Nákladní soupravy	5	1,05	1,01	1,039604	5,19802
	TV	BUS	0	1,05	1,01	1,039604	0
	LV	Motocykly	0	1,54	1,09	1,412844	0
						CELKEM	99



### Příloha č. 06- Dopravní nehody

datum	den	čas	druh nehody	hlavní příčina
10.1.2007	středa	11:40	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	řidič se plně nevěnoval řízení vozidla
5.4.2007	čtvrtek	12:20	srážka s pevnou překážkou	nepř. rychlosti dopravně technickému stavu vozovky
16.4.2007	pondělí	16:50	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	nesprávné otáčení nebo couvání
18.5.2007	pátek	13:00	srážka s chodcem	nepřizpůsobení rychlosti hustotě provozu
25.5.2007	pátek	11:40	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem
4.10.2007	čtvrtek	13:05	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	řidič se plně nevěnoval řízení vozidla
14.12.2007	pátek	10:15	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem
25.1.2008	pátek	14:55	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST
2.3.2008	neděle	10:15	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST
14.5.2008	středa	17:00	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST
18.6.2008	středa	14:45	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST
1.8.2008	pátek	15:55	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	nesprávné otáčení nebo couvání
27.8.2008	středa	19:00	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	proti příkazu dopravní značky STÚJ DEJ PŘEDNOST
5.9.2008	pátek	7:08	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST
3.2.2009	úterý	11:20	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST
23.6.2009	úterý	17:41	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST
2.6.2010	středa	9:05	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST
1.9.2010	středa	6:40	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST
12.10.2010	úterý	18:00	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	při odbočování vlevo
12.12.2010	neděle	17:15	srážka s chodcem	nepř. rychlosti stavu vozovky
1.6.2011	středa	8:00	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem
7.10.2011	pátek	12:40	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	při odbočování vlevo
30.11.2011	středa	16:45	srážka s chodcem	nezaviněná řidičem
5.12.2011	pondělí	12:20	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	nesprávné otáčení nebo couvání
28.2.2012	úterý	19:11	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST
16.3.2012	pátek	19:50	srážka s pevnou překážkou	řidič se plně nevěnoval řízení vozidla
25.4.2012	středa	18:15	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	proti příkazu dopravní značky STÚJ DEJ PŘEDNOST
31.7.2012	úterý	13:20	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	při odbočování vlevo
22.9.2012	sobota	17:10	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST
25.11.2012	neděle	22:50	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST
7.6.2013	pátek	9:15	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST
26.6.2013	středa	7:15	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	nezvládnutí řízení vozidla
24.7.2013	středa	11:25	srážka s pevnou překážkou	řidič se plně nevěnoval řízení vozidla
25.7.2013	čtvrtek	16:45	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST
23.8.2013	pátek	14:55	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	řidič se plně nevěnoval řízení vozidla
9.12.2013	pondělí	11:30	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST
6.2.2014	čtvrtek	19:25	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem

datum	den	čas	druh nehody	hlavní příčina
21.3.2014	pátek	18:20	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST
31.5.2014	sobota	20:00	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	vozidlu přijíždějícímu zprava
8.9.2014	pondělí	15:20	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST
24.10.2014	pátek	10:10	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST
28.11.2014	pátek	23:20	srážka s pevnou překážkou	bezohledná, agresivní, neohleduplná jízda
15.1.2015	čtvrtek	9:45	srážka s pevnou překážkou	nesprávné otáčení nebo couvání
16.4.2015	čtvrtek	15:05	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	při odbočování vlevo
23.4.2015	čtvrtek	8:55	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	při předjíždění došlo k ohrožení předjížděného řidiče
28.5.2015	čtvrtek	10:25	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST
15.6.2015	pondělí	20:30	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST

Příloha č. 07- Konfliktní situace minulého stavu

Číslo konfliktní situace	Čas konfliktní situace	Symbol konfliktní situace	Popis konfliktní situace
1	14:49	6A1	Vozidlo jedoucí z ramene D do C stojí uprostřed křižovatky omezilo vozidlo jedoucí z C do B
2	14:50	6A2	Vozidlo jedoucí z ramena D do B omezil autobus jedoucí z A do C
3	14:53	2p1	Vozidlo na remeni D svou pasivitou brzdí provoz v jízdním pruhu pro levé odbočení
4	14:53	6A2	Vozidlo jedoucí z ramene D do C nedalo přednost vozidlu jedoucí z ramene C do A
5	14:54	6B2	Vozidlo jedoucí z ramene A do D nedalo přednost vozidlu jedoucí z ramene C do A
6	14:59	6A3	Vozidlo jedoucí z ramene B do D nedalo přednost vozidlu jedoucí z ramene C do A
7	15:01	4f1	Vozidla na remeni D stojí na přechodu a chodec kličkuje mezi vozidly
8	15:03	6A3	Vozidlo jedoucí z ramene B do D nedalo přednost vozidlu jedoucí z ramene A do C
9	15:04	6A3	Vozidlo jedoucí z ramene D do B na poslední chvíli dalo přednost vozidlu jedoucí z ramene C do A
10	15:06	2f1	Vznik fronty na vedlejší komunikaci ramene D
11	15:08	6A1	Vozidlo jedoucí z C do B muselo objíždět stojící vozidlo uprostřed křižovatky, které jelo z ramena D do C
12	15:08	2p1	Vozidlo na remeni D svou pasivitou brzdí provoz v jízdním pruhu pro levé odbočení
13	15:09	6B3	Vozidlo jedoucí z ramena A do D nedalo přednost vozidlu jedoucí z ramena C do A
14	15:18	2f1	Vznik fronty na vedlejší komunikaci ramene D
15	15:25	2f1	Vznik fronty na vedlejší komunikaci ramene D
16	15:36	6A2	Vozidlo jedoucí z ramene B do A nedalo přednost vozidlu C do A
17	15:37	6B3	Vozidlo jedoucí z ramena A do D nedalo přednost vozidlu jedoucí z ramena C do A
18	15:38	6A3	Vozidlo jedoucí z ramene D do C nedalo přednost vozidlu jedoucí z ramene C do A
19	15:41	6B2	Vozidlo jedoucí z ramena A do D nedalo přednost vozidlu jedoucí z ramena C do A
20	15:43	2f1	Vznik fronty na vedlejší komunikaci ramene B

Příloha č. 08- Konfliktní situace současného stavu

Číslo konfliktní situace	Čas konfliktní situace	Symbol konfliktní situace	Popis konfliktní situace
3	15:32	6C3	Vozidlo jedoucí z pruhu č. 1 na poslední chvíli zastavilo a dalo přednost vozidlu na okružním páse

km/h

## Výpočty

### Rozhodující intenzity nadřazených proudů

$$I_{H1}=I_8+I_9=352+150=502 \text{ voz/h}$$

$$I_{H7}=I_2=375 \text{ voz/h}$$

$$I_{H6}=0,5. I_2=0,5. 375=187,5=188 \text{ voz/h}$$

$$I_{H12}=0,5. I_8+0,5. I_9=0,5. 352+0,5. 150=251 \text{ voz/h}$$

$$I_{H5}= I_2+I_8+I_9+I_1+I_7=375+352+150+136+57=1070 \text{ voz/h}$$

$$I_{H11}= I_8+0,5. I_9+I_2+I_1+I_7=352+0,5. 150+375+136+57=995 \text{ voz/h}$$

$$I_{H4}= I_2+I_8+0,5. I_9+I_1+I_7+I_{12}+I_{11}=375+352+0,5. 150+136+57+96+50=1141 \text{ voz/h}$$

$$I_{H10}= I_8+0,5. I_9+I_2+I_1+I_7+I_6+I_5=352+0,5. 150+375+136+57+73+55=1123 \text{ voz/h}$$

### Základní kapacita

$$G_1 = \frac{3600}{t_{f1}} \cdot e^{-\frac{I_{H1}}{3600} \left( t_{g1} - \frac{t_{f1}}{2} \right)} = \frac{3600}{2,6} \cdot e^{-\frac{502}{3600} \left( 4,5 - \frac{2,6}{2} \right)} = 886,2 \text{ pvoz/h}$$

$$G_2=1800 \text{ p.voz/h}$$

$$G_4 = \frac{3600}{t_{f4}} \cdot e^{-\frac{I_{H4}}{3600} \left( t_{g4} - \frac{t_{f4}}{2} \right)} = \frac{3600}{3,5} \cdot e^{-\frac{1141}{3600} \left( 6,3 - \frac{3,5}{2} \right)} = 243,2 \text{ pvoz/h}$$

$$G_5 = \frac{3600}{t_{f5}} \cdot e^{-\frac{I_{H5}}{3600} \left( t_{g5} - \frac{t_{f5}}{2} \right)} = \frac{3600}{3,3} \cdot e^{-\frac{1070}{3600} \left( 6,2 - \frac{3,3}{2} \right)} = 282,1 \text{ pvoz/h}$$

$$G_6 = \frac{3600}{t_{f6}} \cdot e^{-\frac{I_{H6}}{3600} \left( t_{g6} - \frac{t_{f6}}{2} \right)} = \frac{3600}{3,1} \cdot e^{-\frac{188}{3600} \left( 4,7 - \frac{3,1}{2} \right)} = 985,1 \text{ pvoz/h}$$

$$G_7 = \frac{3600}{t_{f7}} \cdot e^{-\frac{I_{H7}}{3600} \left( t_{g7} - \frac{t_{f7}}{2} \right)} = \frac{3600}{2,6} \cdot e^{-\frac{375}{3600} \left( 4,5 - \frac{2,6}{2} \right)} = 992,1 \text{ pvoz/h}$$

$$G_8=1800 \text{ pvoz/h}$$

$$G_9=1800 \text{ pvoz/h}$$

$$G_{10} = \frac{3600}{t_{f10}} \cdot e^{-\frac{I_{H10}}{3600} \left( t_{g10} - \frac{t_{f10}}{2} \right)} = \frac{3600}{3,5} \cdot e^{-\frac{1123}{3600} \left( 6,3 - \frac{3,5}{2} \right)} = 248,8 \text{ pvoz/h}$$

$$G_{11} = \frac{3600}{t_{f11}} \cdot e^{-\frac{I_{H11}}{3600} \left( t_{g11} - \frac{t_{f11}}{2} \right)} = \frac{3600}{3,3} \cdot e^{-\frac{995}{3600} \left( 6,2 - \frac{3,3}{2} \right)} = 310,2 \text{ pvoz/h}$$

$$G_{12} = \frac{3600}{t_{f12}} \cdot e^{-\frac{I_{H12}}{3600} \left( t_{g12} - \frac{t_{f12}}{2} \right)} = \frac{3600}{3,1} \cdot e^{-\frac{251}{3600} \left( 4,7 - \frac{3,1}{2} \right)} = 932,3 \text{ pvoz/h}$$

### Kapacita jízdního pruhu proudu 1. stupně

$$C_2=1800 \text{ pvoz/h}$$

$$C_8=1800 \text{ pvoz/h}$$

$$C_9=1800 \text{ pvoz/h}$$

### Kapacita jízdního pruhu proudu 2. stupně

$$C_1=G_1=886,2 \text{ pvoz/h}$$

$$C_6=G_6=985,1 \text{ pvoz/h}$$

$$C_7=G_7=992,1 \text{ pvoz/h}$$

$$C_{12}=G_{12}=932,3 \text{ pvoz/h}$$

### Kapacita jízdního pruhu 3. a 4. stupně

$$p_{0,1}=1 - \frac{I_1}{C_1} = 1 - \frac{141,8}{886,2}=0,84000$$

$$p_{0,5}=1 - \frac{I_5}{C_5} = 1 - \frac{52,5}{222,8}= 0,74820$$

$$p_{0,6}=1 - \frac{I_6}{C_6} = 1 - \frac{80,5}{985,1}=0,91828$$

$$p_{0,7}=1 - \frac{I_7}{C_7} = 1 - \frac{59,5}{992,1}=0,94003$$

$$p_{0,11}=1 - \frac{I_{11}}{C_{11}} = 1 - \frac{50,5}{244,9}= 0,79379$$

$$p_{0,12}=1 - \frac{I_{12}}{C_{12}} = 1 - \frac{99,8}{932,3}=0,89295$$

$$p_x=p_{0,1} \cdot p_{0,7}=0,84000 \cdot 0,94003=0,78963$$

$$C_5=p_x \cdot G_5=0,78963 \cdot 282,1=222,8 \text{ pvoz/h}$$

$$C_{11}=p_x \cdot G_{11}=0,78963 \cdot 310,2=244,9 \text{ pvoz/h}$$

$$P_{z,5}=\frac{1}{1+\frac{1-p_x}{p_x}+\frac{1-p_{0,5}}{p_{0,5}}}=\frac{1}{1+\frac{1-0,78963}{0,78963}+\frac{1-0,74820}{0,74820}}= 0,62385$$

$$P_{z,11}=\frac{1}{1+\frac{1-p_x}{p_x}+\frac{1-p_{0,11}}{p_{0,11}}}=\frac{1}{1+\frac{1-0,78963}{0,78963}+\frac{1-0,79379}{0,79379}}= 0,65522$$

$$C_4=p_{z,11} \cdot p_{0,12} \cdot G_4=0,65522 \cdot 0,89295 \cdot 243,2=142,3 \text{ pvoz/h}$$

$$C_{10}=p_{z,5} \cdot p_{0,6} \cdot G_{10}=0,62385 \cdot 0,91828 \cdot 248,8=142,5 \text{ pvoz/h}$$

### Rezerva kapacity

$$Rez_1=C_1-I_1=886,2-141,8=744,4 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_1=\left(1 - \frac{I_1}{C_1}\right) = \left(1 - \frac{141,8}{886,2}\right) = 84,0\%$$

$$Rez_2=C_2-I_2=1800-391,1=1408,9 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_2=\left(1 - \frac{I_2}{C_2}\right) = \left(1 - \frac{391,1}{1800}\right) = 78,3\%$$

$$Rez_4 = C_4 - I_4 = 142,3 - 20 = 122,3 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_4 = \left(1 - \frac{I_4}{C_4}\right) = \left(1 - \frac{20}{142,3}\right) = 85,9\%$$

$$Rez_5 = C_5 - I_5 = 222,8 - 56,1 = 166,7 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_5 = \left(1 - \frac{I_5}{C_5}\right) = \left(1 - \frac{56,1}{222,8}\right) = 74,8\%$$

$$Rez_6 = C_6 - I_6 = 985,1 - 80,5 = 904,6 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_6 = \left(1 - \frac{I_6}{C_6}\right) = \left(1 - \frac{80,5}{985,1}\right) = 91,8\%$$

$$Rez_7 = C_7 - I_7 = 992,1 - 59,5 = 932,6 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_7 = \left(1 - \frac{I_7}{C_7}\right) = \left(1 - \frac{59,5}{992,1}\right) = 94,0\%$$

$$Rez_8 = C_8 - I_8 = 1800 - 369,4 = 1430,6 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_8 = \left(1 - \frac{I_8}{C_8}\right) = \left(1 - \frac{369,4}{1800}\right) = 79,5\%$$

$$Rez_9 = C_9 - I_9 = 1800 - 155,8 = 1644,2 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_9 = \left(1 - \frac{I_9}{C_9}\right) = \left(1 - \frac{155,8}{1800}\right) = 91,3\%$$

$$Rez_{10} = C_{10} - I_{10} = 142,5 - 120,5 = 22 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_{10} = \left(1 - \frac{I_{10}}{C_{10}}\right) = \left(1 - \frac{120,5}{142,5}\right) = 15,4\%$$

$$Rez_{11} = C_{11} - I_{11} = 244,9 - 50,5 = 194,4 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_{11} = \left(1 - \frac{I_{11}}{C_{11}}\right) = \left(1 - \frac{50,5}{244,9}\right) = 79,4\%$$

$$Rez_{12} = C_{12} - I_{12} = 932,3 - 99,8 = 832,5 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_{12} = \left(1 - \frac{I_{12}}{C_{12}}\right) = \left(1 - \frac{99,8}{932,3}\right) = 89,3\%$$

#### Střední doba zdržení a úroveň kvality dopravy

$$t_{w1} = \text{velmi malá} \quad UKD_1 = A$$

$$t_{w2} = \text{velmi malá} \quad UKD_2 = A$$

$$t_{w4} = 33s \quad UKD_4 = D$$

$$t_{w5} = 24s \quad UKD_5 = C$$

$$t_{w6} = \text{velmi malá} \quad UKD_6 = A$$

$$t_{w7} = \text{velmi malá} \quad UKD_7 = A$$

$$t_{w8} = \text{velmi malá} \quad UKD_8 = A$$

$$t_{w9} = \text{velmi malá} \quad UKD_9 = A$$

$$t_{w10} = \text{příliš vysoká} \quad UKD_{10} = E$$

$$t_{w11} = 19s \quad UKD_{11} = B$$

$$t_{w12} = \text{velmi malá} \quad UKD_{12} = A$$

#### Délka fronty na vjezdech

$$a_{v1} = \frac{I_1}{C_1} = \frac{141,8}{886,2} = 0,16000$$

$$N_{95} = 6,1m$$

$$a_{v2} = \text{Netřeba určovat}$$

$$a_{v4} = \frac{I_4}{C_4} = \frac{20}{142,3} = 0,14055$$

$$N_{95} = 4,5m$$

$$a_{v5} = \frac{I_5}{C_5} = \frac{56,1}{222,8} = 0,25180$$

$$N_{95} = 10,0m$$



$$a_{v6} = \frac{I_6}{C_6} = \frac{80,5}{985,1} = 0,08172$$

$$N_{95}=3,2\text{m}$$

$$a_{v7} = \frac{I_7}{C_7} = \frac{59,5}{992,1} = 0,05997$$

$$N_{95}=2,2\text{m}$$

$a_{v8}$ = Netřeba určovat

$a_{v9}$ = Netřeba určovat

$$a_{v10} = \frac{I_{10}}{C_{10}} = \frac{120,5}{142,5} = 0,84561$$

$$N_{95}=50,0\text{m}$$

$$a_{v11} = \frac{I_{11}}{C_{11}} = \frac{50,5}{244,9} = 0,20620$$

$$N_{95}=8,1\text{m}$$

$$a_{v12} = \frac{I_{12}}{C_{12}} = \frac{99,8}{932,3} = 0,10705$$

$$N_{95}=4\text{m}$$

km/h

## Výpočet

### Rozhodující intenzity nadřazených proudů

$$I_{H1}=I_8+I_9=352+150=502 \text{ voz/h}$$

$$I_{H7}=I_2=375 \text{ voz/h}$$

$$I_{H6}=0,5. I_2=0,5. 375=187,5=188 \text{ voz/h}$$

$$I_{H12}=0,5. I_8+0,5. I_9=0,5. 352+0,5. 150=251 \text{ voz/h}$$

$$I_{H5}= I_2+I_8+I_9+I_1+I_7=375+352+150+136+57=1070 \text{ voz/h}$$

$$I_{H11}= I_8+0,5. I_9+I_2+I_1+I_7=352+0,5. 150+375+136+57=995 \text{ voz/h}$$

$$I_{H4}= I_2+I_8+0,5. I_9+I_1+I_7+I_{12}+I_{11}=375+352+0,5. 150+136+57+96+50=1141 \text{ voz/h}$$

$$I_{H10}= I_8+0,5. I_9+I_2+I_1+I_7+I_6+I_5=352+0,5. 150+375+136+57+73+55=1123 \text{ voz/h}$$

### Hodnoty kritických odstupů

$$t_{g1}=3,4+0,021.v85\%= 3,4+0,021.60=4,7$$

$$t_{g4}=5,2+0,022.v85\%= 5,2+0,022.60=6,5$$

$$t_{g5}=4,4+0,036.v85\%= 4,4+0,036.60=6,6$$

$$t_{g6}=2,8+0,038.v85\%= 2,8+0,038.60=5,1$$

$$t_{g7}=3,4+0,021.v85\%= 3,4+0,021.60=4,7$$

$$t_{g12}=2,8+0,038.v85\%= 2,8+0,038.60=5,1$$

### Základní kapacita

$$G_1=\frac{3600}{t_{f1}} \cdot e^{-\frac{I_{H1}}{3600}\left(t_{g1}-\frac{t_{f1}}{2}\right)} = \frac{3600}{2,6} \cdot e^{-\frac{505}{3600}\left(4,7-\frac{2,6}{2}\right)} = 861,8 \text{ pvoz/h}$$

$$G_2=1800 \text{ pvoz/h}$$

$$G_4=\frac{3600}{t_{f4}} \cdot e^{-\frac{I_{H4}}{3600}\left(t_{g4}-\frac{t_{f4}}{2}\right)} = \frac{3600}{3,5} \cdot e^{-\frac{1141}{3600}\left(6,5-\frac{3,5}{2}\right)} = 228,2 \text{ pvoz/h}$$

$$G_5=\frac{3600}{t_{f5}} \cdot e^{-\frac{I_{H5}}{3600}\left(t_{g5}-\frac{t_{f5}}{2}\right)} = \frac{3600}{3,3} \cdot e^{-\frac{1070}{3600}\left(6,6-\frac{3,3}{2}\right)} = 250,5 \text{ pvoz/h}$$

$$G_6=\frac{3600}{t_{f6}} \cdot e^{-\frac{I_{H6}}{3600}\left(t_{g6}-\frac{t_{f6}}{2}\right)} = \frac{3600}{3,1} \cdot e^{-\frac{188}{3600}\left(5,1-\frac{3,1}{2}\right)} = 964,8 \text{ pvoz/h}$$

$$G_7=\frac{3600}{t_{f7}} \cdot e^{-\frac{I_{H7}}{3600}\left(t_{g7}-\frac{t_{f7}}{2}\right)} = \frac{3600}{2,6} \cdot e^{-\frac{375}{3600}\left(4,7-\frac{2,6}{2}\right)} = 971,7 \text{ pvoz/h}$$

$$G_8=1800 \text{ pvoz/h}$$

$$G_9=1800 \text{ pvoz/h}$$

$$G_{10} = \frac{3600}{t_{f10}} \cdot e^{-\frac{I_{H10}}{3600} \left( t_{g10} - \frac{t_{f10}}{2} \right)} = \frac{3600}{3,5} \cdot e^{-\frac{1123}{3600} \left( 6,5 - \frac{3,5}{2} \right)} = 233,7 \text{ pvoz/h}$$

$$G_{11} = \frac{3600}{t_{f11}} \cdot e^{-\frac{I_{H11}}{3600} \left( t_{g11} - \frac{t_{f11}}{2} \right)} = \frac{3600}{3,3} \cdot e^{-\frac{995}{3600} \left( 6,6 - \frac{3,3}{2} \right)} = 277,7 \text{ pvoz/h}$$

$$G_{12} = \frac{3600}{t_{f12}} \cdot e^{-\frac{I_{H12}}{3600} \left( t_{g12} - \frac{t_{f12}}{2} \right)} = \frac{3600}{3,1} \cdot e^{-\frac{251}{3600} \left( 5,1 - \frac{3,1}{2} \right)} = 906,7 \text{ pvoz/h}$$

#### Kapacita jízdního pruhu proudu 1. stupně

$$C_2=1800 \text{ pvoz/h}$$

$$C_8=1800 \text{ pvoz/h}$$

$$C_9=1800 \text{ pvoz/h}$$

#### Kapacita jízdního pruhu proudu 2. stupně

$$C_1=G_1=861,8 \text{ pvoz/h}$$

$$C_6=G_6=964,8 \text{ pvoz/h}$$

$$C_7=G_7=971,7 \text{ pvoz/h}$$

$$C_{12}=G_{12}=906,7 \text{ pvoz/h}$$

#### Kapacita jízdního pruhu 3. a 4. stupně

$$p_{0,1} = 1 - \frac{I_1}{C_1} = 1 - \frac{141,8}{861,8} = 0,83546$$

$$p_{0,5} = 1 - \frac{I_5}{C_5} = 1 - \frac{56,1}{196,5} = 0,71450$$

$$p_{0,6} = 1 - \frac{I_6}{C_6} = 1 - \frac{80,5}{964,8} = 0,91656$$

$$p_{0,7} = 1 - \frac{I_7}{C_7} = 1 - \frac{59,5}{971,7} = 0,93877$$

$$p_{0,11} = 1 - \frac{I_{11}}{C_{11}} = 1 - \frac{50,5}{217,8} = 0,76814$$

$$p_{0,12} = 1 - \frac{I_{12}}{C_{12}} = 1 - \frac{99,8}{906,7} = 0,88993$$

$$p_x = p_{0,1} \cdot p_{0,7} = 0,83546 \cdot 0,93877 = 0,78430$$

$$C_5 = p_x \cdot G_5 = 0,78430 \cdot 250,5 = 196,5 \text{ pvoz/h}$$

$$C_{11} = p_x \cdot G_{11} = 0,78430 \cdot 277,7 = 217,8 \text{ pvoz/h}$$

$$P_{z,5} = \frac{1}{1 + \frac{1-p_x}{p_x} + \frac{1-p_{0,5}}{p_{0,5}}} = \frac{1}{1 + \frac{1-0,78430}{0,78430} + \frac{1-0,71450}{0,71450}} = 0,59716$$

$$P_{z,11} = \frac{1}{1 + \frac{1-p_x}{p_x} + \frac{1-p_{0,11}}{p_{0,11}}} = \frac{1}{1 + \frac{1-0,78430}{0,78430} + \frac{1-0,76814}{0,76814}} = 0,63417$$

$$C_4 = p_{z,11} \cdot p_{0,12} \cdot G_4 = 0,63417 \cdot 0,88993 \cdot 228,2 = 128,8 \text{ pvoz/h}$$

$$C_{10} = p_{z,5} \cdot p_{0,6} \cdot G_{10} = 0,59716 \cdot 0,91656 \cdot 233,7 = 127,9 \text{ pvoz/h}$$

### Rezerva kapacity

$$Rez_1 = C_1 - I_1 = 861,8 - 141,8 = 720 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_1 = \left(1 - \frac{I_1}{C_1}\right) = \left(1 - \frac{141,8}{861,8}\right) = 83,5\%$$

$$Rez_2 = C_2 - I_2 = 1800 - 391,1 = 1408,9 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_2 = \left(1 - \frac{I_2}{C_2}\right) = \left(1 - \frac{391,1}{1800}\right) = 78,3\%$$

$$Rez_4 = C_4 - I_4 = 128,8 - 20 = 108,8 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_4 = \left(1 - \frac{I_4}{C_4}\right) = \left(1 - \frac{20}{128,8}\right) = 84,5\%$$

$$Rez_5 = C_5 - I_5 = 196,5 - 56,1 = 140,4 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_5 = \left(1 - \frac{I_5}{C_5}\right) = \left(1 - \frac{56,1}{196,5}\right) = 71,5\%$$

$$Rez_6 = C_6 - I_6 = 964,8 - 80,5 = 884,3 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_6 = \left(1 - \frac{I_6}{C_6}\right) = \left(1 - \frac{80,5}{985,1}\right) = 91,7\%$$

$$Rez_7 = C_7 - I_7 = 971,7 - 59,5 = 912,2 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_7 = \left(1 - \frac{I_7}{C_7}\right) = \left(1 - \frac{59,5}{971,7}\right) = 93,9\%$$

$$Rez_8 = C_8 - I_8 = 1800 - 369,4 = 1430,6 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_8 = \left(1 - \frac{I_8}{C_8}\right) = \left(1 - \frac{369,4}{1800}\right) = 79,5\%$$

$$Rez_9 = C_9 - I_9 = 1800 - 155,8 = 1644,2 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_9 = \left(1 - \frac{I_9}{C_9}\right) = \left(1 - \frac{155,8}{1800}\right) = 91,3\%$$

$$Rez_{10} = C_{10} - I_{10} = 127,9 - 120,5 = 7,4 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_{10} = \left(1 - \frac{I_{10}}{C_{10}}\right) = \left(1 - \frac{120,5}{127,9}\right) = 5,8\%$$

$$Rez_{11} = C_{11} - I_{11} = 217,8 - 50,5 = 167,3 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_{11} = \left(1 - \frac{I_{11}}{C_{11}}\right) = \left(1 - \frac{50,5}{217,8}\right) = 76,8\%$$

$$Rez_{12} = C_{12} - I_{12} = 906,7 - 99,8 = 806,9 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_{12} = \left(1 - \frac{I_{12}}{C_{12}}\right) = \left(1 - \frac{99,8}{906,7}\right) = 89,0\%$$

### Střední doba zdržení a úroveň kvality dopravy

$$t_{w1} = \text{velmi malá} \quad UKD_1 = A$$

$$t_{w2} = \text{velmi malá} \quad UKD_2 = A$$

$$t_{w4} = 33s \quad UKD_4 = D$$

$$t_{w5} = 23s \quad UKD_5 = C$$

$$t_{w6} = \text{velmi malá} \quad UKD_6 = A$$

$$t_{w7} = \text{velmi malá} \quad UKD_7 = A$$

$$t_{w8} = \text{velmi malá} \quad UKD_8 = A$$

$$t_{w9} = \text{velmi malá} \quad UKD_9 = A$$

$$t_{w10} = \text{velmi vysoká} \quad UKD_{10} = E$$

$$t_{w11} = 22s \quad UKD_{11} = C$$

$$t_{w12} = \text{velmi malá} \quad UKD_{12} = A$$

### Délka fronty na vjezdech

$$a_{v1} = \frac{I_1}{C_1} = \frac{141,8}{861,8} = 0,16454$$

$$N_{95}=6,1\text{m}$$

$a_{v2}$ = Netřeba určovat

$$a_{v4} = \frac{I_4}{C_4} = \frac{20,0}{128,8} = 0,15528$$

$$N_{95}=4,6\text{m}$$

$$a_{v5} = \frac{I_5}{C_5} = \frac{56,1}{196,5} = 0,28550$$

$$N_{95}=11,0\text{m}$$

$$a_{v6} = \frac{I_6}{C_6} = \frac{80,5}{964,8} = 0,08344$$

$$N_{95}=3,2\text{m}$$

$$a_{v7} = \frac{I_7}{C_7} = \frac{59,5}{971,7} = 0,06123$$

$$N_{95}=2,2\text{m}$$

$a_{v8}$ = Netřeba určovat

$a_{v9}$ = Netřeba určovat

$$a_{v10} = \frac{I_{10}}{C_{10}} = \frac{120,5}{127,9} = 0,94214$$

$$N_{95}=72,0\text{m}$$

$$a_{v11} = \frac{I_{11}}{C_{11}} = \frac{50,5}{217,8} = 0,23186$$

$$N_{95}=9,7\text{m}$$

$$a_{v12} = \frac{I_{12}}{C_{12}} = \frac{99,8}{906,7} = 0,11007$$

$$N_{95}=4,1\text{m}$$

## Příloha č. 11- Kapacitní výpočty průsečné křižovatky pro výhledový rok 2035

### Výpočty

#### Rozhodující intenzity nadřazených proudů

$$I_{H1}=I_8+I_9=486+208=694 \text{ voz/h}$$

$$I_{H7}=I_2=519 \text{ voz/h}$$

$$I_{H6}=0,5. I_2=0,5. 519=259,5=260 \text{ voz/h}$$

$$I_{H12}=0,5. I_8+0,5. I_9=0,5. 486+0,5. 208=347 \text{ voz/h}$$

$$I_{H5}= I_2+I_8+I_9+I_1+I_7=519+486+208+189+79=1481 \text{ voz/h}$$

$$I_{H11}= I_8+0,5. I_9+I_2+I_1+I_7=486+0,5. 208+519+189+79=1377 \text{ voz/h}$$

$$I_{H4}= I_2+I_8+0,5. I_9+I_1+I_7+I_{12}+I_{11}=519+486+0,5. 208+189+79+133+70=1580 \text{ voz/h}$$

$$I_{H10}= I_8+0,5. I_9+I_2+I_1+I_7+I_6+I_5=486+0,5. 208+519+189+79+99+77=1553 \text{ voz/h}$$

#### Základní kapacita

$$G_1=\frac{3600}{t_{f1}} \cdot e^{-\frac{I_{H1}}{3600}\left(t_{g1}-\frac{t_{f1}}{2}\right)} = \frac{3600}{2,6} \cdot e^{-\frac{694}{3600}\left(4,5-\frac{2,6}{2}\right)} = 747,2 \text{ pvoz/h}$$

$$G_2=1800 \text{ p. voz/h}$$

$$G_4=\frac{3600}{t_{f4}} \cdot e^{-\frac{I_{H4}}{3600}\left(t_{g4}-\frac{t_{f4}}{2}\right)} = \frac{3600}{3,5} \cdot e^{-\frac{1580}{3600}\left(6,3-\frac{3,5}{2}\right)} = 139,6 \text{ pvoz/h}$$

$$G_5=\frac{3600}{t_{f5}} \cdot e^{-\frac{I_{H5}}{3600}\left(t_{g5}-\frac{t_{f5}}{2}\right)} = \frac{3600}{3,3} \cdot e^{-\frac{1481}{3600}\left(6,2-\frac{3,3}{2}\right)} = 167,8 \text{ pvoz/h}$$

$$G_6=\frac{3600}{t_{f6}} \cdot e^{-\frac{I_{H6}}{3600}\left(t_{g6}-\frac{t_{f6}}{2}\right)} = \frac{3600}{3,1} \cdot e^{-\frac{260}{3600}\left(4,7-\frac{3,1}{2}\right)} = 925,0 \text{ pvoz/h}$$

$$G_7=\frac{3600}{t_{f7}} \cdot e^{-\frac{I_{H7}}{3600}\left(t_{g7}-\frac{t_{f7}}{2}\right)} = \frac{3600}{2,6} \cdot e^{-\frac{519}{3600}\left(4,5-\frac{2,6}{2}\right)} = 872,9 \text{ pvoz/h}$$

$$G_8=1800 \text{ pvoz/h}$$

$$G_9=1800 \text{ pvoz/h}$$

$$G_{10}=\frac{3600}{t_{f10}} \cdot e^{-\frac{I_{H10}}{3600}\left(t_{g10}-\frac{t_{f10}}{2}\right)} = \frac{3600}{3,5} \cdot e^{-\frac{1553}{3600}\left(6,3-\frac{3,5}{2}\right)} = 144,5 \text{ pvoz/h}$$

$$G_{11}=\frac{3600}{t_{f11}} \cdot e^{-\frac{I_{H11}}{3600}\left(t_{g11}-\frac{t_{f11}}{2}\right)} = \frac{3600}{3,3} \cdot e^{-\frac{1377}{3600}\left(6,2-\frac{3,3}{2}\right)} = 191,4 \text{ pvoz/h}$$

$$G_{12}=\frac{3600}{t_{f12}} \cdot e^{-\frac{I_{H12}}{3600}\left(t_{g12}-\frac{t_{f12}}{2}\right)} = \frac{3600}{3,1} \cdot e^{-\frac{347}{3600}\left(4,7-\frac{3,1}{2}\right)} = 857,2 \text{ pvoz/h}$$

### Kapacita jízdního pruhu proudu 1. stupně

$$C_2=1800 \text{ pvoz/h}$$

$$C_8=1800 \text{ pvoz/h}$$

$$C_9=1800 \text{ pvoz/h}$$

### Kapacita jízdního pruhu proudu 2. stupně

$$C_1=G_1=747,2 \text{ pvoz/h}$$

$$C_6=G_6=925,0 \text{ pvoz/h}$$

$$C_7=G_7=872,9 \text{ pvoz/h}$$

$$C_{12}=G_{12}=857,2 \text{ pvoz/h}$$

### Kapacita jízdního pruhu 3. a 4. stupně

$$p_{0,1}=1 - \frac{I_1}{C_1} = 1 - \frac{194,7}{747,2}=0,73943$$

$$p_{0,5}=1 - \frac{I_5}{C_5} = 1 - \frac{77,6}{112,5}= 0,31022$$

$$p_{0,6}=1 - \frac{I_6}{C_6} = 1 - \frac{107,2}{925,0}=0,88411$$

$$p_{0,7}=1 - \frac{I_7}{C_7} = 1 - \frac{81,6}{872,9}=0,90652$$

$$p_{0,11}=1 - \frac{I_{11}}{C_{11}} = 1 - \frac{70,8}{128,3}= 0,44817$$

$$p_{0,12}=1 - \frac{I_{12}}{C_{12}} = 1 - \frac{136,5}{857,2}=0,84076$$

### Kapacita jízdního pruhu 3. stupně

$$p_x=p_{0,1}. p_{0,7}=0,73943. 0,90652=0,67031$$

$$C_5=p_x. G_5=0,67031. 167,8=112,5 \text{ pvoz/h}$$

$$C_{11}=p_x. G_{11}=0,67031. 191,4=128,3 \text{ pvoz/h}$$

### Kapacita jízdního pruhu 4. stupně

$$P_{z,5}=\frac{1}{1+\frac{1-p_x}{p_x}+\frac{1-p_{0,5}}{p_{0,5}}}=\frac{1}{1+\frac{1-0,67031}{0,67031}+\frac{1-0,31022}{0,31022}}= 0,26915$$

$$P_{z,11}=\frac{1}{1+\frac{1-p_x}{p_x}+\frac{1-p_{0,11}}{p_{0,11}}}=\frac{1}{1+\frac{1-0,67031}{0,67031}+\frac{1-0,44817}{0,44817}}= 0,36722$$

$$C_4=p_{z,11}. p_{0,12}. G_4=0,36722. 0,84076. 139,6=43,1 \text{ pvoz/h}$$

$$C_{10}=p_{z,5}. p_{0,6}. G_{10}=0,26915. 0,88411. 144,5=34,9 \text{ pvoz/h}$$

### Rezerva kapacity

$$Rez_1 = C_1 - I_1 = 747,2 - 194,7 = 552,5 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_2 = C_2 - I_2 = 1800 - 535,5 = 1264,5 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_4 = C_4 - I_4 = 43,1 - 28,3 = 14,8 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_5 = C_5 - I_5 = 112,5 - 77,6 = 34,9 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_6 = C_6 - I_6 = 928,0 - 107,2 = 817,8 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_7 = C_7 - I_7 = 872,9 - 81,6 = 791,3 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_8 = C_8 - I_8 = 1800 - 504,0 = 1296,0 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_9 = C_9 - I_9 = 1800 - 213,8 = 1586,2 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_{10} = C_{10} - I_{10} = 34,9 - 163,0 = -128,1 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_{11} = C_{11} - I_{11} = 128,3 - 70,8 = 57,5 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_{12} = C_{12} - I_{12} = 857,2 - 136,5 = 720,7 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_1 = \left(1 - \frac{I_1}{C_1}\right) = \left(1 - \frac{194,7}{747,2}\right) = 73,9\%$$

$$Rez_2 = \left(1 - \frac{I_2}{C_2}\right) = \left(1 - \frac{535,2}{1800}\right) = 70,3\%$$

$$Rez_4 = \left(1 - \frac{I_4}{C_4}\right) = \left(1 - \frac{28,3}{43,1}\right) = 34,3\%$$

$$Rez_5 = \left(1 - \frac{I_5}{C_5}\right) = \left(1 - \frac{77,6}{112,5}\right) = 31,0\%$$

$$Rez_6 = \left(1 - \frac{I_6}{C_6}\right) = \left(1 - \frac{107,2}{925,0}\right) = 88,4\%$$

$$Rez_7 = \left(1 - \frac{I_7}{C_7}\right) = \left(1 - \frac{81,6}{872,9}\right) = 90,7\%$$

$$Rez_8 = \left(1 - \frac{I_8}{C_8}\right) = \left(1 - \frac{504,0}{1800}\right) = 72,0\%$$

$$Rez_9 = \left(1 - \frac{I_9}{C_9}\right) = \left(1 - \frac{213,8}{1800}\right) = 88,1\%$$

$$Rez_{10} = \left(1 - \frac{I_{10}}{C_{10}}\right) = \left(1 - \frac{163,0}{34,9}\right) = 0\%$$

$$Rez_{11} = \left(1 - \frac{I_{11}}{C_{11}}\right) = \left(1 - \frac{70,8}{128,3}\right) = 44,8\%$$

$$Rez_{12} = \left(1 - \frac{I_{12}}{C_{12}}\right) = \left(1 - \frac{136,5}{857,2}\right) = 84,1\%$$

### Střední doba zdržení a úroveň kvality dopravy

$$t_{w1} = \text{velmi malá} \quad \text{UKD}_1 = \text{A}$$

$$t_{w2} = \text{velmi malá} \quad \text{UKD}_2 = \text{A}$$

$$t_{w4} = \text{příliš vysoká} \quad \text{UKD}_4 = \text{E}$$

$$t_{w5} = \text{příliš vysoká} \quad \text{UKD}_5 = \text{E}$$

$$t_{w6} = \text{velmi malá} \quad \text{UKD}_6 = \text{A}$$

$$t_{w7} = \text{velmi malá} \quad \text{UKD}_7 = \text{A}$$

$$t_{w8} = \text{velmi malá} \quad \text{UKD}_8 = \text{A}$$

$$t_{w9} = \text{velmi malá} \quad \text{UKD}_9 = \text{A}$$

$$t_{w10} = \text{příliš vysoká} \quad \text{UKD}_{10} = \text{F}$$

$$t_{w11} = 75\text{s} \quad \text{UKD}_{11} = \text{E}$$

$$t_{w12} = \text{velmi malá} \quad \text{UKD}_{12} = \text{A}$$

### Délka fronty na vjezdech

$$a_{v1} = \frac{I_1}{C_1} = \frac{194,7}{747,2} = 0,26057$$

$$N_{95} = 10,5 \text{ m}$$



$a_{v2}$ = Netřeba určovat

$$a_{v4} = \frac{I_4}{c_4} = \frac{28,3}{43,1} = 0,65661$$

$$N_{95}=12,0 \text{ m}$$

$$a_{v5} = \frac{I_5}{c_5} = \frac{77,6}{112,5} = 0,68978$$

$$N_{95}=12,5 \text{ m}$$

$$a_{v6} = \frac{I_6}{c_6} = \frac{107,2}{925,0} = 0,11589$$

$$N_{95}=4,1 \text{ m}$$

$$a_{v7} = \frac{I_7}{c_7} = \frac{81,6}{872,9} = 0,09348$$

$$N_{95}=3,2 \text{ m}$$

$a_{v8}$ = Netřeba určovat

$a_{v9}$ = Netřeba určovat

$$a_{v10} = \frac{I_{10}}{c_{10}} = \frac{163,0}{34,9} = 4,67048$$

$$N_{95} = \text{příliš vysoká}$$

$$a_{v11} = \frac{I_{11}}{c_{11}} = \frac{70,8}{128,3} = 0,55183$$

$$N_{95}=11,0 \text{ m}$$

$$a_{v12} = \frac{I_{12}}{c_{12}} = \frac{136,5}{857,2} = 0,15924$$

$$N_{95}=4,8 \text{ m}$$

## Příloha č. 12- Kapacitní výpočty okružní křižovatky

### **Výpočty**

#### Intenzita dopravy na okruhu

$$I_{K1}=2,2+3,2+3,3+4,2+4,3+4,4=0+62+0+51+129+0=242 \text{ pvoz/h}$$

$$I_{K2}=1,1+1,3+1,4+3,3+4,3+4,4=0+408,6+147,8+0+129+0=685,4 \text{ pvoz/h}$$

$$I_{K3}=1,1+1,4+2,1+2,2+2,4+4,4=0+147,8+20+0+57,6+0=225,4 \text{ pvoz/h}$$

$$I_{K4}=1,1+2,1+2,2+3,1+3,2+3,3=0+20+0+387,4+62=469,4 \text{ pvoz/h}$$

#### **Stanovení kapacity vjezdu**

##### *Kritický časový odstup $t_g$*

$$t_{g1}=5,6-0,1. b=5,6-0,1. 15,4=4,1s$$

$$t_{g2}=5,6-0,1. b=5,6-0,1. 15,1=4,1s$$

$$t_{g3}=5,6-0,1. b=5,6-0,1. 15,2=4,1s$$

$$t_{g4}=5,6-0,1. b=5,6-0,1. 15,1=4,1s$$

##### *Následný časový odstup $t_f$*

$$t_{f1}=3,6-0,0625. R_t=t_f=3,6-0,0625. 8=3,1s$$

$$t_{f2}=3,6-0,0625. R_t=t_f=3,6-0,0625. 15=2,7s$$

$$t_{f3}=2,6s$$

$$t_{f4}=3,6-0,0625. R_t=t_f=3,6-0,0625. 15=2,7s$$

##### *Kapacita vjezdu paprsku 1*

$$C_1=3600. \left(1 - \frac{\Delta, I_{k1}}{n_{k1} \cdot 3600}\right)^{n_k} \cdot \frac{n_{i,koef1}}{t_{f1}} \cdot e^{-\frac{I_{k1}}{3600} \left(t_{g1} - \frac{t_{f1}}{2} - \Delta\right)}$$

$$C_1=3600. \left(1 - \frac{2,1, 242,0}{1. 3600}\right)^1 \cdot \frac{1}{3,1} \cdot e^{-\frac{242,0}{3600} \left(4,1 - \frac{3,1}{2} - 2,1\right)}$$

$$C_1=967,6 \text{ pvoz/h}$$

##### *Kapacita vjezdu paprsku 2*

$$C_2=3600. \left(1 - \frac{\Delta, I_k}{n_{k2} \cdot 3600}\right)^{n_k} \cdot \frac{n_{i,koef}}{t_{f2}} \cdot e^{-\frac{I_{k2}}{3600} \left(t_{g2} - \frac{t_{f2}}{2} - \Delta\right)}$$

$$C_2=3600. \left(1 - \frac{2,1, 685,4}{1. 3600}\right)^1 \cdot \frac{1}{2,7} \cdot e^{-\frac{685,4}{3600} \left(4,1 - \frac{2,7}{2} - 2,1\right)}$$

$$C_2=707,1 \text{ pvoz/h}$$

### Kapacita vjezdu paprsku 3

$$C_3 = 3600 \cdot \left(1 - \frac{\Delta, I_{k1}}{n_{k3} \cdot 3600}\right)^{n_k} \cdot \frac{n_{i,koef}}{t_{f3}} \cdot e^{-\frac{I_{k3}}{3600} \cdot \left(t_{g3} - \frac{t_{f3}}{2} - \Delta\right)}$$

$$C_3 = 3600 \cdot \left(1 - \frac{2,1, 225,4}{1 \cdot 3600}\right)^1 \cdot \frac{1}{2,6} \cdot e^{-\frac{225,4}{3600} \cdot \left(4,1 - \frac{2,6}{2} - 2,1\right)}$$

$$C_3 = 1151,0 \text{ pvoz/h}$$

### Kapacita vjezdu z paprsku 4

$$C_4 = 3600 \cdot \left(1 - \frac{\Delta, I_{k1}}{n_{k4} \cdot 3600}\right)^{n_k} \cdot \frac{n_{i,koef}}{t_{f4}} \cdot e^{-\frac{I_{k4}}{3600} \cdot \left(t_{g4} - \frac{t_{f4}}{2} - \Delta\right)}$$

$$C_4 = 3600 \cdot \left(1 - \frac{2,1, 469,4}{1 \cdot 3600}\right)^1 \cdot \frac{1}{2,7} \cdot e^{-\frac{469,4}{3600} \cdot \left(4,1 - \frac{2,7}{2} - 2,1\right)}$$

$$C_4 = 889,6 \text{ pvoz/h}$$

### Rezerva kapacity

$$Rez_1 = C_1 - I_1 = 967,6 - 556,4 = 411,2 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_1 = \left(1 - \frac{I_1}{C_1}\right) = \left(1 - \frac{556,4}{967,6}\right) = 42,5\%$$

$$Rez_2 = C_2 - I_2 = 707,1 - 165,6 = 541,5 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_2 = \left(1 - \frac{I_2}{C_2}\right) = \left(1 - \frac{165,6}{707,1}\right) = 76,6\%$$

$$Rez_3 = C_3 - I_3 = 1151,1 - 611,2 = 539,8 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_3 = \left(1 - \frac{I_3}{C_3}\right) = \left(1 - \frac{611,2}{1151,1}\right) = 46,9\%$$

$$Rez_4 = C_4 - I_4 = 889,6 - 283,8 = 605,8 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_4 = \left(1 - \frac{I_4}{C_4}\right) = \left(1 - \frac{283,8}{889,6}\right) = 68,1\%$$

### Střední doba zdržení a úroveň kvality dopravy

$$t_{w1} = 8 \quad \text{UKD}_1 = A$$

$$t_{w2} = \text{velmi malá} \quad \text{UKD}_2 = A$$

$$t_{w3} = \text{velmi malá} \quad \text{UKD}_3 = D$$

$$t_{w4} = \text{velmi malá} \quad \text{UKD}_4 = C$$

### Délka fronty na vjezdech

$$a_{v1} = \frac{I_1}{C_1} = \frac{556,4}{967,6} = 0,57503$$

$$N_{95} = 24 \text{ m}$$

$$a_{v2} = \frac{I_2}{C_2} = \frac{165,6}{707,1} = 0,23420$$

$$N_{95} = 5 \text{ m}$$

$$a_{v3} = \frac{I_3}{C_3} = \frac{611,2}{1151,1} = 0,53102$$

$$N_{95} = 19 \text{ m}$$

$$a_{v4} = \frac{I_4}{C_4} = \frac{283,8}{889,6} = 0,31902$$

$$N_{95} = 8 \text{ m}$$

### **Stanovení kapacity výjezdu**

*Následný časový odstup  $t_f$*

$$t_{f1}=3,6-0,04. R_e= 3,6-0,04. 20=2,8s$$

$$t_{f2}=3,6-0,04. R_e= 3,6-0,04. 20=2,8s$$

$$t_{f3}=3,6-0,04. R_e= 3,6-0,04. 25=2,6s$$

$$t_{f4}=3,6-0,04. R_e= 3,6-0,04. 17=2,9s$$

*Kapacita výjezdu paprsku 1*

$$C_{e1}=\frac{3600. n_{e,koeff}}{t_{f1}}$$

$$C_{e1}=\frac{3600. 1}{2,8}$$

$$C_{e1}=1285,7 \text{ pvoz/h}$$

*Kapacita výjezdu paprsku 2*

$$C_{e2}=\frac{3600. n_{e,koeff}}{t_{f2}}$$

$$C_{e2}=\frac{3600. 1}{2,8}$$

$$C_{e2}=1285,7 \text{ pvoz/h}$$

*Kapacita výjezdu paprsku 3*

$$C_{e3}=\frac{3600. n_{e,koeff}}{t_{f3}}$$

$$C_{e3}=\frac{3600. 1}{2,6}$$

$$C_{e3}=1384,6 \text{ pvoz/h}$$

*Kapacita výjezdu paprsku 4*

$$C_{e4}=\frac{3600. n_{e,koeff}}{t_{f4}}$$

$$C_{e4}=\frac{3600. 1}{2,9}$$

$$C_{e4}=1241,4 \text{ pvoz/h}$$

### Posouzení kapacity výjezdu

*Stupeň vytížení výjezdu z paprsku 1*

$$a_{v1} = \frac{I_{e1}}{C_{e1}}$$

$$a_{v1} = \frac{511,2}{1285,7}$$

$$a_{v1} = 0,3976$$

*Stupeň vytížení výjezdu z paprsku 2*

$$a_{v2} = \frac{I_{e2}}{C_{e2}}$$

$$a_{v2} = \frac{113}{1285,7}$$

$$a_{v2} = 0,0879$$

*Stupeň vytížení výjezdu z paprsku 3*

$$a_{v3} = \frac{I_{e3}}{C_{e3}}$$

$$a_{v3} = \frac{625,6}{1384,6}$$

$$a_{v3} = 0,4518$$

*Stupeň vytížení výjezdu z paprsku 4*

$$a_{v4} = \frac{I_{e4}}{C_{e4}}$$

$$a_{v4} = \frac{367,2}{1241,4}$$

$$a_{v4} = 0,2958$$

## **Výpočty**

### Intenzita dopravy na okruhu

$$I_{K1}=2,2+3,2+3,3+4,2+4,3+4,4=0+84,2+0+71,3+171,8+0=327,3 \text{ pvoz/h}$$

$$I_{K2}=1,1+1,3+1,4+3,3+4,3+4,4=0+553,4+201,0+0+171,8+0=926,2 \text{ pvoz/h}$$

$$I_{K3}=1,1+1,4+2,1+2,2+2,4+4,4=0+201+28,3+0+79,1+0=308,4 \text{ pvoz/h}$$

$$I_{K4}=1,1+2,1+2,2+3,1+3,2+3,3=0+28,3+0+522,7+84,2+0=635,2 \text{ pvoz/h}$$

### **Stanovení kapacity vjezdu**

#### *Kritický časový odstup $t_g$*

$$t_{g1}=5,6-0,1. b=5,6-0,1. 15,4=4,1s$$

$$t_{g2}=5,6-0,1. b=5,6-0,1. 15,1=4,1s$$

$$t_{g3}=5,6-0,1. b=5,6-0,1. 15,2=4,1s$$

$$t_{g4}=5,6-0,1. b=5,6-0,1. 15,1=4,1s$$

#### *Následný časový odstup $t_f$*

$$t_f=3,6-0,0625. R_i= 3,6-0,0625. 8=3,1s$$

$$t_f=3,6-0,0625. R_i= 3,6-0,0625. 15=2,7s$$

$$t_f=2,6s$$

$$t_f=3,6-0,0625. R_i= 3,6-0,0625. 15=2,7s$$

#### *Kapacita vjezdu z paprsku 1*

$$C_1=3600. \left(1 - \frac{\Delta, I_{k1}}{n_{k1} \cdot 3600}\right)^{n_k} \cdot \frac{n_{i,koef1}}{t_{f1}} \cdot e^{-\frac{I_{k1}}{3600} \cdot \left(t_{g1} - \frac{t_{f1}}{2} - \Delta\right)}$$

$$C_1=3600. \left(1 - \frac{2,1, 327,3}{1. 3600}\right)^1 \cdot \frac{1}{3,1} \cdot e^{-\frac{327,3}{3600} \cdot \left(4,1 - \frac{3,1}{2} - 2,1\right)}$$

$$C_1=901,9 \text{ pvoz/h}$$

#### *Kapacita vjezdu z paprsku 2*

$$C_2=3600. \left(1 - \frac{\Delta, I_k}{n_{k2} \cdot 3600}\right)^{n_k} \cdot \frac{n_{i,koef}}{t_{f2}} \cdot e^{-\frac{I_{k2}}{3600} \cdot \left(t_{g2} - \frac{t_{f2}}{2} - \Delta\right)}$$

$$C_2=3600. \left(1 - \frac{2,1, 926,2}{1. 3600}\right)^1 \cdot \frac{1}{2,7} \cdot e^{-\frac{926,2}{3600} \cdot \left(4,1 - \frac{2,7}{2} - 2,1\right)}$$

$$C_2=518,6 \text{ pvoz/h}$$

### *Kapacita vjezdu z paprsku 3*

$$C_3 = 3600 \cdot \left(1 - \frac{\Delta, I_{k1}}{n_{k3} \cdot 3600}\right)^{n_k} \cdot \frac{n_{i,koef}}{t_{f3}} \cdot e^{-\frac{I_{k3}}{3600} \cdot \left(t_{g3} - \frac{t_{f3}}{2} - \Delta\right)}$$

$$C_3 = 3600 \cdot \left(1 - \frac{2,1, 308,4}{1 \cdot 3600}\right)^1 \cdot \frac{1}{2,6} \cdot e^{-\frac{308,4}{3600} \cdot \left(4,1 - \frac{2,6}{2} - 2,1\right)}$$

$$C_3 = 1069,4 \text{ pvoz/h}$$

### *Kapacita vjezdu z paprsku 4*

$$C_4 = 3600 \cdot \left(1 - \frac{\Delta, I_{k1}}{n_{k4} \cdot 3600}\right)^{n_k} \cdot \frac{n_{i,koef}}{t_{f4}} \cdot e^{-\frac{I_{k4}}{3600} \cdot \left(t_{g4} - \frac{t_{f4}}{2} - \Delta\right)}$$

$$C_4 = 3600 \cdot \left(1 - \frac{2,1, 635,2}{1 \cdot 3600}\right)^1 \cdot \frac{1}{2,7} \cdot e^{-\frac{635,2}{3600} \cdot \left(4,1 - \frac{2,7}{2} - 2,1\right)}$$

$$C_4 = 748,3 \text{ pvoz/h}$$

### Rezerva kapacity

$$Rez_1 = C_1 - I_1 = 901,9 - 754,4 = 147 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_1 = \left(1 - \frac{I_1}{C_1}\right) = \left(1 - \frac{754,4}{901,9}\right) = 16,4\%$$

$$Rez_2 = C_2 - I_2 = 518,6 - 222,4 = 296,2 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_2 = \left(1 - \frac{I_2}{C_2}\right) = \left(1 - \frac{222,4}{518,6}\right) = 57,1\%$$

$$Rez_3 = C_3 - I_3 = 1069,4 - 829,9 = 242,5 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_3 = \left(1 - \frac{I_3}{C_3}\right) = \left(1 - \frac{826,9}{1069,4}\right) = 22,7\%$$

$$Rez_4 = C_4 - I_4 = 748,3 - 383,8 = 364,5 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_4 = \left(1 - \frac{I_4}{C_4}\right) = \left(1 - \frac{383,8}{748,3}\right) = 48,7\%$$

### Střední doba zdržení a úroveň kvality dopravy

$$t_{w1} = 23s \quad UKD_1 = C$$

$$t_{w2} = 12s \quad UKD_2 = B$$

$$t_{w3} = 33s \quad UKD_3 = B$$

$$t_{w4} = 24s \quad UKD_4 = A$$

### Délka fronty na vjezdech

$$a_{v1} = \frac{I_1}{C_1} = \frac{754,4}{901,9} = 0,83646 \quad N_{95} = 78 \text{ m}$$

$$a_{v2} = \frac{I_2}{C_2} = \frac{222,4}{518,6} = 0,42885 \quad N_{95} = 13 \text{ m}$$

$$a_{v3} = \frac{I_3}{C_3} = \frac{826,9}{1069,4} = 0,77324 \quad N_{95} = 48 \text{ m}$$

$$a_{v4} = \frac{I_4}{C_4} = \frac{383,8}{748,3} = 0,51290 \quad N_{95} = 21 \text{ m}$$

## Stanovení kapacity výjezdu

*Následný časový odstup  $t_f$*

$$t_{f1}=3,6-0,04 \cdot R_e = 3,6-0,04 \cdot 20=2,8s$$

$$t_{f2}=3,6-0,04 \cdot R_e = 3,6-0,04 \cdot 20=2,8s$$

$$t_{f3}=3,6-0,04 \cdot R_e = 3,6-0,04 \cdot 25=2,6s$$

$$t_{f4}=3,6-0,04 \cdot R_e = 3,6-0,04 \cdot 17=2,9s$$

*Kapacita výjezdu paprsku 1*

$$C_{e1}=\frac{3600 \cdot n_{e,koef}}{t_{f1}}$$

$$C_{e1}=\frac{3600 \cdot 1}{2,8}$$

$$C_{e1}=1285,7 \text{ pvoz/h}$$

*Kapacita výjezdu paprsku 2*

$$C_{e2}=\frac{3600 \cdot n_{e,koef}}{t_{f2}}$$

$$C_{e2}=\frac{3600 \cdot 1}{2,8}$$

$$C_{e2}=1285,7 \text{ pvoz/h}$$

*Kapacita výjezdu paprsku 4*

$$C_{e4}=\frac{3600 \cdot n_{e,koef}}{t_{f4}}$$

$$C_{e4}=\frac{3600 \cdot 1}{2,9}$$

$$C_{e4}=1241,4 \text{ pvoz/h}$$

*Kapacita výjezdu paprsku 3*

$$t_{g3}=\frac{d_p}{v_p}+\frac{d_v}{v_v}+t_{bezp}=\frac{6,0}{1,6}+\frac{6,0}{8,33}+1,7=6,17s$$

$$C_{e3}=\frac{3600 \cdot n_{e,koef}}{t_{f3}} \cdot e^{-\frac{l_{ch3}}{3600}\left(t_{g3}-\frac{t_{f3}}{2}\right)}$$

$$C_{e3}=\frac{3600 \cdot 1}{2,6} \cdot e^{-\frac{124}{3600}\left(6,17-\frac{2,6}{2}\right)}$$

$$C_{e3}=1170,8 \text{ pvoz/h}$$



### Posouzení kapacity výjezdu

*Stupeň vytížení výjezdu paprsku 1*

$$a_{v1} = \frac{I_{e1}}{C_{e1}}$$

$$a_{v1} = \frac{691,7}{1285,7}$$

$$a_{v1} = 0,5380$$

*Stupeň vytížení výjezdu paprsku 2*

$$a_{v2} = \frac{I_e}{C_e}$$

$$a_{v2} = \frac{155,5}{1285,7}$$

$$a_{v2} = 0,1209$$

*Stupeň vytížení výjezdu paprsku 3*

$$a_{v3} = \frac{I_{e3}}{C_{e3}}$$

$$a_{v3} = \frac{840,2}{1170,8}$$

$$a_{v3} = 0,7176$$




*Stupeň vytížení výjezdu paprsku 4*

$$a_{v4} = \frac{I_{e4}}{C_{e4}}$$

$$a_{v4} = \frac{500,1}{1241,4}$$

$$a_{v4} = 0,4029$$


Příloha č. 14- Razítko výkresu koordinační situace křižovatky akciové společnosti SHB [14]-  
upraveno

<b>AKCE</b> <b>SILNICE III/4721 OSTRAVA, UL. MICHÁLKOVICKÁ OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKA S ULICÍ HLADNOVSKOU A KELTIČKOVOU</b>	
OBJEDNATEL, STAVEBNÍK: <b>Správa silnic Moravskoslezského kraje</b> příspěvková organizace Ostrava – Přívoz Úprkova 1, 702 23 Ostrava	
OBJEDNATEL: <b>Statutární město Ostrava</b> Magistrát města Ostravy Prokešovo náměstí 8, 729 30 Ostrava	
PROJEKTANT: <b>SHB, akciová společnost</b> HLAVNÍ PROJEKTANT: ING. ZDEŇKA TRČKOVÁ	 Č. ZAKÁZKY: 5/13 131

**B**



SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM : S-JTSK  
VÝŠKOVÝ SYSTÉM : Bpv

dle vyhl. č. 146/2008 Sb.

VEDOUcí PROJEKTANT	ING. KATEŘINA ŠÍPKOVÁ	<i>Šípková</i>	
VYPRACOVAL	ING. MICHAL PAZDZIORA	<i>Pazdziora</i>	
KONTROLOVAL	ING. HUBERT ŘEHULKA	<i>Řehulka</i>	
Kraj:	Moravskoslezský		DATUM: 04/2015 FORMÁT: 12xA4 MĚŘITKO: 1:250 ÚČEL: DPS Č. ZAKÁZKY: 5/13 131 ARCHIVNÍ Č.:
Katastrální území:	Slezská Ostrava		
NÁZEV AKCE:	SILNICE III/4721 OSTRAVA, UL. MICHÁLKOVICKÁ OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKA S ULICÍ HLADNOVSKOU A KELTIČKOVOU <b>B. SOUHRNNÉ ŘEŠENÍ STAVBY</b>		
NÁZEV PŘÍLOHY:	KOORDINAČNÍ SITUACE		ČÍS. SOUPRAVY: ČÍS. VÝKRESU: 02.1

Příloha č. 15- Razítko výkresu trvalého dopravního značení křižovatky akciové společnosti


SHB [11]- upraveno

<b>AKCE</b> <b>SILNICE III/4721 OSTRAVA, UL. MICHÁLKOVICKÁ OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKA</b> <b>S ULICÍ HLADNOVSKOU A KELTIČKOVOU</b>	
<b>OBJEDNATEL, STAVEBNÍK:</b> <b>Správa silnic Moravskoslezského kraje</b> <b>příspěvková organizace</b> Ostrava – Přívoz Úprkova 1, 702 23 Ostrava	
<b>OBJEDNATEL:</b> <b>Statutární město Ostrava</b> Magistrát města Ostravy Prokešovo náměstí 8, 729 30 Ostrava	
<b>PROJEKTANT:</b> <b>SHB, akciová společnost</b> <b>HLAVNÍ PROJEKTANT:</b> <b>ING. ZDEŇKA TRČKOVÁ</b>	 Č. ZAKÁZKY 5/13 131

**B**

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM : S-JTSK  
 VÝŠKOVÝ SYSTÉM : Bpv

dle vyhl. č. 146/2008 Sb.

VEDOUcí PROJEKTANT	ING. KATEŘINA ŠÍPKOVÁ	<i>Šípková</i>	
VYPRACOVAL	ING. MICHAL PAZDZIŮRA	<i>Paździora</i>	
KONTROLOVAL	ING. HUBERT ŘEHULKA	<i>Řehulka</i>	
Kraj	Moravskoslezský	DATUM	10/2014
Katastrální území	Slezská Ostrava	FORMÁT	10xA4
NAZEV AKCE:	SILNICE III/4721 OSTRAVA, UL. MICHÁLKOVICKÁ OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKA S ULICÍ HLADNOVSKOU A KELTIČKOVOU	MĚŘÍTKO	1:500
B. SOUHRNNÉ ŘEŠENÍ STAVBY		Č. ZAKÁZKY	5/13 131
		ARCHIVNÍ Č.	
NAZEV PŘÍLOHY:	SITUACE TRVALÉHO DOPRAVNÍHO ZNAČENÍ	ČÍS. SOUPRAVY	ČÍS. VÝKRESU 02.3

Příloha č. 16- Fotodokumentace přestavby







